ZUR
ORGANISCHEN FORMENLEHRE.

Von

Dr J. Christ. Gustav Lucae,

Mitglied der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. und der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

Mit 12 Abbildungen.

FRANKFURT a/M. 1845.

Franz Varrentrapp's Verlag

(Ph. Krebs.)

Anthr. 7 g 2° Lucae

Baer 112

ZUR

ORGANISCHEN FORMENLEHRE.

Von

Dr J. Christ. Gustav Lucae,

Mitglied der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt a. M. und der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde.

FRANKFURT a/M. 1844.

Franz Varrentrapp's Verlag.

(Ph. Krebs.)

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

Druck von Benjamin Krebs.

DEN MANEN

CARL WENZEL'S

UND

MEINES VATERS

SAMUEL CHRISTIAN LUCAE.

Vorwort.

Unter dem Titel: **Zur organischen Formenlehre** erscheinen hier einige Aufsätze oder Zusammenstellungen, die ohne Zusammenhang unter einander, nur die Form und die Gestalt organischer Körper und Körpertheile, behandeln sollen.

In vorliegendem ersten Hefte, dem, wenn es einigermassen beifällig aufgenommen werden sollte, ein zweites folgen wird, werden zuerst die symmetrischen Verhältnisse der Thiergestalt, ihr Grund oder ihr Zweck aus physikalischen Gesetzen entwickelt, und die Ortsbewegung einzelner Thiere mit ihrer Körperform zu vergleichen versucht.

Die darauf folgende kleine Sammlung geometrischer Abbildungen interessanter Schädel, soll durch genaue und gründliche Darstellung alle Anforderungen der Wissenschaft erfüllen. Herr C. F. Vogel hat sie nach meinen Zeichnungen, lithographirt und, mit Benutzung der Originale, dieselben fast bis zur Vollendung ausgeführt. Ausser den bei diesen Schädeln gegebenen Erklärungen und den wohl nicht unwichtigen Bemerkungen über das Leben etc. einzelner Individuen, ist mein durch Peter Camper und Albin hervorgerufenes, und bei diesen Abbildungen befolgtes Verfahren genau auseinandergesetzt.

Den Beschluss dieses Hefts bildet eine tabellarische Aufzeichnung der symmetrischen Formverhältnisse vieler interessanter allen Welttheilen angehöriger Schädel. Diese Zusammenstellung habe ich den Sammlungen vieler Cabinette selbst entnommen und verdanke sie besonders der grossen Gefälligkeit der Herren Johannes Müller, Blumenbach, Carus, Seiler, Tiedemann, Bünger, Balser, Fick, Stiebel, Rüppel, Mappes und Anderer.

Ganz besonders muss ich aber der Freundlichkeit meines verehrten Herrn Collegen Dr. W. Sömmerring erwähnen, der mir durch einen schönen Beitrag vorliegende Arbeit bereichert, und hierdurch mich sehr verpflichtet hat.

Dass der Herr Verleger, so wie Herr Benjamin Krebs, welcher den Druck des Ganzen besorgte, Alles zur Verschönerung und zur glänzenden Ausstattung beigetragen, ist wohl nicht nöthig zu sagen.

Frankfurt a. M., den 24. October 1844.

Lucae.

I.

Ueber symmetrische Gestaltung der Thiere.

Die Natur mit ihren verschiedenen Formen und Gestalten, lässt sich, den sogenannten Homologen gegenüber, nicht übel mit einem Geduldspiele vergleichen. Die vielen und vielfachen Formen geben die Möglichkeit, Vieles hinein und heraus zu legen, und jeder, der eine Idee, und ob es auch die seltsamste wäre, durchführen will, kann, mit einiger Phantasie sehr viele Belege für die verschiedensten Deutungen finden [1]). Gäbe es in dem organischen Reiche Winkel und gerade Linien, dann wären freilich viele geistreichen Männer um viele geistreichen Ideen ärmer. Wie vielfachen Stoff mussten z. B. die symmetrischen Formen des menschlichen Körpers schon liefern um geistreichen und geistlosen Träumereien das Daseyn zu geben! Man erkennt beim Menschen eine Symmetrie zwischen Rechts und Links, deutete diese auch zwischen Oben und Unten und suchte endlich sogar zwischen Vornen und Hinten symmetrische Formen. Der Eine vergleicht Kopfhaare mit Schamhaaren, sowie Mund und Nase mit Geschlechtstheilen und After etc. [2]); der Andere bringt den Schädel mit dem grossen, und das Gesicht mit dem kleinen Becken in Verhältniss [3]). Ein Dritter sucht vielleicht mit gleichem Rechte, weil ja der Schädel aus Wirbeln zusammengesetzt, Scoliosis, Lordosis und Kyphosis in dem Schädel nach und wird sie vielleicht auch wirklich finden. Wenn man freilich bedenkt, dass die Wirbelsäule aus einer Reihe auf einander ruhender Theile besteht, wenn man bedenkt, dass durch Krankheit des einzelnen untern Theils die Basis für die andern darüber liegenden schwächer und schmäler wird, dass die obern, dadurch ihren früheren Schwerpunkt verlierend, sich neigen; dass bei dem Schädel aber die Wirbelkörper hintereinander liegen, jeder seinen Schwerpunkt in einer andern Stelle hat, dann wird man eine solche Arbeit als eine wahrlich unfruchtbare, ganz gewiss unterlassen.

Nur welcher (um das obige Gleichniss beizubehalten) die vielfachen Formen des Spiels in den für dasselbe bestimmten Rahmen alle einlegt, ist Meister.

Als einen solchen, rücksichtlich der Verhältnisse der Symmetrie, erkennen wir Ernst Heinrich Weber, in Leipzig, in seiner Bearbeitung der Hildebrandt'schen Anatomie. Er wies diesen Verhältnissen zuerst die richtige Stelle an, und durch ihn bekömmt dieses Kapitel der Anatomie seine schöne Bedeutung. Die meisten Anatomen betrachteten selbige nur oberflächlich, beschrieben sie jedoch mehr oder weniger genau. Bichat war der erste, welcher der Symmetrie eine grössere Beachtung schenkte und sie mit der Harmonie der Verrichtungen der Organe in Verhältniss brachte. Rudolphi meint zwar, Bichat lege offenbar zu viel Gewicht auf die Symmetrie, bringt aber doch dieselbe wenigstens in eine Beziehung mit der Schwere und der Bewegung des Körpers. Serres löst durch sie viele Räthsel der pathologischen Anatomie, Demme beweist das Vorherrschen der rechten Seite und Andere beschreiben die Krankheiten beider Hälften.

In dem gegenwärtig neuesten Handbuche der Anatomie des Menschen von Dr. Friedr. Arnold (Freiburg im Breisgau 1843, Seite 33 im ersten Bande) heisst es: „Wir müssen im Allgemeinen in Bezug auf die Symmetrie und Analogie der Theile des Körpers das Prinzip feststellen, dass wir hierin nur das Ergebniss und den Ausdruck der polaren Entfaltung des Organismus erkennen, indem dieser von einem Mittelpunkte aus nach entgegengesetzter Richtung, und zwar

[1]) J. v. Görres, die christliche Mystik, Regensburg bei Joseph Manz.
[2]) J. F. Meckel, Handbuch der menschlichen Anatomie, Bd. I, pag. 24.
[3]) M. J. Weber, über die Conformation des Beckens und des Kopfs in Gräfe's und Walthers Journal für Chirurgie, IV, S. 591.

nach der Breite, nach der Länge und nach der Dicke, nach gleichen oder analogen Gesetzen sich entwickelt." „Jedenfalls ist es keine unwichtige Aufgabe der Anatomie, durch Erforschung der Analogien und durch die Darlegung der Differenzen entsprechender Gebilde dem Studium ein höheres Interesse zu geben." Diese Worte Arnolds geben uns den Beweis, wie unklar noch selbst bei ausgezeichneten Anatomen die Begriffe über die symmetrische Form der organischen Gebilde sind. Diese Begriffe zu berichtigen, ist der Zweck vorliegenden Aufsatzes.

1) Vorkommen der symmetrischen Verhältnisse in der Gestalt der Thiere.

M. S. du Pui, de affectionibus morbosis hominis dextri et sinistri lateris. Amst. et Lipsiae 1780.

M. T. de Bordeu, recherches sur le tissu muqueux, ou l'organe cellulaire. Paris 1791. S. 66.

Monteggia, fasciculi pathologici, Turici 1793, pag. 1—31, morbi symmetrici et asymmetrici.

Friedr. Henr. Loschge, de sceleto hominis symmetrico. Praemittuntur quaedam de totius humani corporis symmetria. Sect. I et II. Erlang. 1793. 8.

S. Sömmering, vom Bau des menschlichen Körpers. Frankfurt 1800. Thl. 1, pag. 14.

Xav. Bichat, physiologische Untersuchungen über Leben und Tod, übersetzt von C. G. Pfaff. Kopenhagen 1802. S. 7.

Franz Moriz Heiland, Darstellung der Verhältnisse zwischen der rechten und linken Hälfte des menschlichen Körpers. Nürnberg 1807.

J. F. Meckel, Handbuch der menschlichen Anatomie. Band 1, p. 24. 1815.

Carol. Frid. Ed. Mehlis, Commentatio de morbis hominis dextri et sinistri lateris. Goettingae 1818.

K. A. Rudolphi, Grundriss der Physiologie. Band 1. Berlin 1821. pag. 110.

E. A. W. Himly, Darstellung des Dualismus am normalen und abnormen menschlichen Körper. Hannover 1829.

W. Rapp, über die Polypen im Allgemeinen und die Actinien insbesondere. Weimar 1829. Seite 4 u. 5.

H. Demme, über ungleiche Grösse beider Hirnhälften. Würzburg 1831.

Isenflam und Rosenmüller, Beiträge für die Zergliederungskunst Leipzig 1800. Erster Band. 1s Heft. S. 7.

F. G. Hildebrandt, Handbuch der Anatomie des Menschen. Vierte umgearbeitete und sehr vermehrte Auflage, besorgt von F. H. Weber. 1830 bis 1843. 1. Band. S. Symmetrie des Körpers.

J. Ch. Gustav Lucae, de symmetria et asymmetria organorum animalitatis inprimis Cranii, c. tribus tabulis lithogr. Marburg. Cattarum 1839.

Serres, Recherches d'anatomie transcendante et pathologique.

T. Malgaigne, Abhandlung der chirurgischen Anatomie etc., übersetzt von D. F. Reiss und Dr. J. Lichmann. Prag 1842. 1r Band. Seite 3 u. 34.

Friedrich Arnold, Handbuch der Anatomie des Menschen. 1r Band, 1. u. 2. Abtheilung. Freiburg im Breisgau 1843. Seite 26.

Ein Körper ist symmetrisch zu nennen, wenn er durch eine oder mehrere gerade Ebenen in zwei Hälften getheilt werden kann, deren einzelne Theile in Hinsicht auf Maass und Zahl gegenbildlich zusammen stimmen. Mit andern Worten: deren eine Hälfte das im Spiegel erscheinende Bild der andern ist.

Diese Eigenschaft findet sich bei Körpern des organischen sowie des anorganischen Reichs mehr oder weniger streng ausgesprochen. Während in dem Mineralreiche nur mehrere Krystalle sehr scharf und mathematisch streng symmetrisch gebildet sind, und diese Verhältnisse meist auch vielfacher ausgesprochen erscheinen (indem sie nämlich nicht blos durch eine Ebene, sondern durch mehrere, welche nach und nach in verschiedenen Richtungen gelegt werden, in zwei symmetrische Hälften zu theilen sind) [1]), so ist dieses bei den Pflanzen weniger der Fall. Oft überrascht uns zwar bei diesen die symmetrische Gestalt des ganzen Stocks, die symmetrische Stellung der Aeste, Zweige, Blattstiele, Blüthen und Blätter, doch werden diese Verhältnisse meist durch das fast allgemeine Gesetz ihres spiralförmigen Wachsthums, wodurch gleichnamige Theile, Zweige, Blätter, Blüthen übereinander statt gegenüber zu stehen kommen, gestört. Dies ist schon in ihren Elementartheilen im Spiralgefässe angedeutet. Um so häufiger finden wir aber die symmetrische Form in den einzelnen kleineren Theilen selbst, z. B. in den Blüthen und den Blättern.

Strenger und viel allgemeiner zeigen sich jedoch die Verhältnisse der Symmetrie bei den meisten der Thiere, wiewohl nie mathematisch scharf. Die eine Hälfte ist zwar das Spiegelbild der andern, doch ist es zuweilen um Weniges verkleinert oder vergrössert, dann aber wieder durch

[1]) Siehe Oken allgemeine Naturgeschichte. 1r Band. Seite 36. Stuttg. 1839.

andere Ersatzmittel in Verhältniss gebracht. Einzelne Theile der einen Hälfte sind vielleicht etwas länger als die correspondirenden der andern, dagegen sind diese vielleicht dünner oder leichter etc., und so umgekehrt [1]).

Infusorien.

Betrachten wir nun die Gestalt der Thiere mehr im Einzelnen und beginnen wir mit den Infusorien, so stossen wir gleich hier auf viele Schwierigkeiten. Das Mikroscop, die Durchsichtigkeit dieser Thiere, die oft schnelle Bewegung, die kurze Dauer der Erscheinung sind Gründe, die uns hindern, die Verhältnisse der äussern Körperform, bei fast den meisten dieser Thiere vollkommen genau zu kennen. Die Verhältnisse dieses Aufsatzes gestatten uns nur einzelne und zwar die hauptsächlichsten hier anzuführen [2]).

Monas termo, guttula etc., Uvella virescens (als Einzelthier) können durch mehrere Ebenen, welche in einer Richtung laufen, in zwei symmetrische Hälften getheilt werden. Die Linie, in welcher diese Ebenen laufen, geht von dem einen Körperende, wo die Wirbel oder Wimpern sind, nach dem entgegengesetzten, welches als das hintere angesehen wird. Die Uvella in ihrer Zusammensetzung nun, so wie Uroglena volvox, Synura uvella, besonders aber Volvox globator, aureus und stellaris bilden Körper, wo die den Körper in zwei symmetrische Hälften theilenden Ebenen nicht mehr in eine Linie fallen, sondern nach verschiedenen und zwar allen nur möglichen Richtungen gehen, indem sie alle jedoch den Mittelpunkt treffen.

Anders ist es bei einem grossen Theil der Naviculae. Bei Navicula fulva, splendida, bifrons, turgida etc. gibt es nur eine Ebene, welche den Körper in zwei symmetrische Hälften theilt. Diese Ebene läuft von dem vordern Körperende nach dem hintern und fällt von dem Rücken nach dem Bauche.

Bei Bodo socialis, Trachelomonas nigricans und volvocina, bei Difflugia proteiformis, oblonga, acuminata, bei Arcella vulgaris und dentata (bei welcher letztern besonders eine sehr strenge Symmetrie herrscht) und ferner bei Micrasterias und Euastrum sind die Verhältnisse wie bei Monas. Nämlich hier wird der Körper durch verschiedene Ebenen, welche jedoch nach einer Richtung oder durch eine Linie gehen, in symmetrische Hälften getheilt. Aehnlich diesen findet es sich auch bei Stentor Muelleri und den Vorticellen, doch macht auch hier die Spiralform gleich wie bei den Pflanzen einige Störung. Endlich lassen sich noch Enchelys und Hydatina durch mehrere Ebenen in einer Richtung symmetrisch theilen.

Gleich den Naviculis findet nur eine Theilungs-Ebene statt bei Stylonychia Mytilus, lanceolata, Oxytrichia eurystoma, Himantopus Charon, Chaetonotus maximus, Megalotrocha flavicans, Notommata etc.

Thiere, die eigentlich gar keine bestimmte Form haben, sind Amoeba princeps, diffluens, verrucosa. Die Formen dieser so wie auch mehr oder weniger die in den verschiedenen Lebenszuständen verschiedene Gestalt mehrerer Euglenen lassen jene Theilungslinien fast gar nicht anwenden. Und so gibt es noch sehr viele Thiere bei den Infusorien, bei welchen dieses noch weniger der Fall ist als bei den Euglenen, und die daher ganz und gar asymmetrisch sind, z. B. Navicula sigma. Noch ist zu bemerken, dass die bei vielen dieser Thiere von Ehrenberg für Augen erklärten rothen Punkte meistens asymmetrisch gestellt erscheinen.

Polypen und Korallen [3]).

Bei allen Polypen bildet der Mund den Mittelpunkt, um welchen herum die Fühlfäden strahlenförmig gestellt sind. Dem am obern Ende befindlichen Munde ist ein bei vielen festsitzendes Schwanzende entgegengesetzt, und der ganze lange Leib bildet durch seine cylindrische Form eine lange Röhre, welche von dem Mund nach dem After durch jede beliebige Ebene in symmetrische Hälften getheilt werden kann.

Sowohl bei den Hydren, Coryneen, Tubularien und Sertularien, als auch bei den mit Gehäuse versehenen Tubiporen, Corallen, Pennatulen, Zoanthen und Madreporen findet dieses statt. Die Gehäuse der letztern sind meist asymmetrisch, nur bei Pennatula ist es anders [4]).

Actinien [3]).

Der cylindrische Leib, welcher gleichfalls bei den Actinien, endigt oben und unten in eine zirkelrunde Scheibe. Die eine Scheibe bildet den Fuss. An der derselben entgegengesetzten jedoch stehen an dem Umfange herum zahlreiche ungefiederte Fühlfäden, in der Gestalt einer Blume nach allen Seiten ausstrahlend. Im Mittelpunkt ist die Mundöffnung. Sie haben keine Gehäuse. Auch bei diesen Thieren findet dasselbe Verhältniss wie bei den vorigen statt. Ein Oben und Unten ist abgegränzt und nach dieser Rich-

[1]) Siehe Sömmering l. c. Thl. 1. pag. 14. [2]) Siehe Atlas z. Christ. Gottfried Ehrenbergs Infusionsthierchen. Leipzig 1838.
[3]) Ueber die Polypen im Allgemeinen und die Actinien in's Besondere. Naturhistorischer Versuch von Wilhelm Rapp. Weimar 1829.
[4]) Siehe hierüber Okens Abbildung zu seiner Allgemeinen Naturgeschichte. Tafel II.

tung lassen sich alle diese Thiere durch mehrere Ebenen in symmetrische Hälften theilen.

Actinia bellis, coriacea, Mesembryanthemum, effoeta cereus, plumosa, filiformis, depressa [1]).

Aehnlich diesen ist auch das Geschlecht Thalassianthus, doch ist es mit einer Röhre versehen [2]).

Medusen [3]).

Bei den Rippenquallen hat der Körper, wie z. B. bei Cydippe elliptica und dimidiata, Eucharis Tiedemanni, Mnemia Schweigeri, Kuhlii, Pandora Flemmingii, die Form, dass er durch mehrere Ebenen, welche von dem Munde nach hinten laufen, in mehrere symmetrische Hälften getheilt werden kann. Die kammförmigen Bewegungsorgane stehen nach dieser Art zu theilen gleichfalls vollkommen symmetrisch. Cestum kann jedoch nur durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt werden.

Auffallender fast noch als bei den Rippenquallen findet sich diese symmetrische Form bei Cyanea ferruginea und Lamarkii, Pelagia cyanella und flaveola, Chrysaora lactea, Ephyra octolobata, Tima flavilabris, Aequorea ciliata, Cunina globosa, Polyxenia cyanostylis, Gerionia bicolor, rosacea, Sthenonia albida.

Die Röhrenquallen sind anders gebaut, sie sind meist durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften zu theilen, z. B. Eudoxia Bojani, Lesonii, Quoyi, Ersaea Gaimardi, Aglaisma Berii, Diphyes angusta et appendiculata.

Auch Agalma Okenii sowie Rezophysa Peronii, finden sich in gleichem Verhältnisse.

Rataria cordata, mitrata, Porpita ramifera, globosa, coerulea, können durch mehrere in der Richtung von oben nach unten gehende Ebenen in symmetrische Hälften getheilt werden; Physalia (urticulus, arethusa) jedoch, so wie Velella sind asymmetrisch gebildet.

Seeigel [4]).

Die Gestalt der Seeigel ist sehr oft kugelrund, doch findet sich gewöhnlich eine gewölbte Fläche nach oben und eine gerade nach unten. An letzterer findet sich der Mund, an ersterer der After. Dieses sind die zwei polaren Seiten dieser Thiere. Sonst finden sich bei den Geschlechtern Echinus und Cidaris keine. Theile ich diese Thiere durch verschiedene Ebenen von oben nach unten, so erhalte ich immer zwei symmetrische Seiten. (Echinus esculentus, saxatilis, cidaris, setosus und mamillatus.)

Anders ist es jedoch bei Echinus pentaphorus und decadactylus, so wie bei Spatangnus rosaceus etc. Bei diesen Thieren liegt der After gleichfalls unten, und die Stellung der Fortsätze so wie der Saugfüsschen gestatten nur, dass diese Thiere durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt werden können [4]).

Seesterne [4]).

Mehr noch als bei den Echinen findet sich aber bei den Asterien die Eigenschaft, durch mehrere von oben, dem gewölbten Theile, nach unten, der geraden Fläche, gefällte Ebenen in zwei sehr symmetrische Hälften getheilt zu werden. Diese Eigenschaft ist jedoch hier mehr als bei irgend einem der vorhergehenden Thiere. (Asterias aurantiaca, affinis, humilis, rubens, armata, membranacea, serrata.) Ebenso bei Ophiura melas, lacertosa, elegans. Comatula, Euryale caput medusae etc.

Holothurien.

Der Körper der Holothurien hat nur die Eigenschaft, durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt zu werden, und von jetzt tritt diese Eigenschaft mehr hervor. Die polaren Trennungen der Körperflächen sind nun nach Oben und Unten, Hinten und Vorn, Rechts und Links. (Holothuria tubulosa, elegans, nigricans, littoralis, depressa, bicolor, Forscali, maxima, pentacta, rugosa, albida und tremula etc.)

Weisswürmer [5]).

Bei dem Körper der Eingeweidewürmer finden wir nicht immer eine symmetrische Form, und hierher gehören ganz besonders von den Blasenwürmern einige, welche manchmal symmetrisch, manchmal asymmetrisch sind, z. B. coenurus cerebralis, während die Thiere selbst (Kopf und Hals) immer durch mehrere Ebenen in symmetrische Hälften getheilt werden können. So auch bei Echinococcus veterinorum, cysticercus tenuicollis und pisiformis. Bei den andern Bandwürmern findet man nun immer die Eigenschaft durch eine Ebene in zwei symmetrische Seiten getheilt zu werden;

[1]) Rapp l. c. Tafel I—III. [2]) Rueppel Atlas, Tafel I, Fig. 2.

[3]) Fr. Eschscholtz, System der Acalephen. Eine ausführliche Beschreibung aller medusenartigen Strahlenthiere. Berlin 1829. Tafel I etc.

[4]) Jacob Theodor Klein Naturalis dispositio Echinodermatum edita et aucta a N. Godofredo Leske. Lipsiae 1778.

[5]) G. Bremseri Icones Helminthum. Viennae 1824. E. Goeze Versuch einer Naturgeschichte der Eingeweidewürmer thierischer Körper. Blankenburg 1782.

doch ist es bei ihnen, wie bei den Rundwürmern, immer der Fall, dass die Mündungen des Anus so wie des Uterus sich meist auf der Seite des Körpers asymmetrisch gestellt finden, z. B. Taenia solium, Echinorhynchus gigas (lässt sich durch mehrere Ebenen theilen). Pentastoma, Monastoma elliptica, lineare, Amphistoma macrocephala, Distoma, Tristoma coccineum, Hexastoma werden nur durch eine Ebene in symmetrische Hälften getheilt. Die Rundwürmer haben meist dieselbe Eigenschaft, trotz dem, dass sie mehr cylindrisch scheinen. Die Orificien des Anus und Uterus sind jedoch auf der Seite. Oxyurus vermicularis, Vibrio aceti, Cucculanus elegans, Ascaris lumbricoides (die Rücken- und Bauchstreifen sind schwächer als die Seitenstreifen) [1]). A. mystax, crenulata so wie Strongylus armata und filaria sind alle nur durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften zu theilen.

Rothwürmer.

Bei den übrigen Würmern finden wir die symmetrischen Verhältnisse strenger als bei den vorhergehenden. Die Oeffnungen des Anus etc. sind auch hier nicht asymmetrisch. Während fast alle, wie Planaria, Hirudo, Clavella, Brachiella, Chondracanthus, ferner Nais, Clymene, Lumbricus, Arenicola, Thalassema und Spio cirratulus, Nereis Laodice, Lycoris, Aglaura, Amphinome, Pleione, Eumolpe, Palynoe, Aphrodite, und endlich Terebella, Amphitrite durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften zu theilen sind, ist Lernea branchialis asymmetrisch. Auch die Serpulen sind symmetrisch wie die andern, liegen jedoch in verschiedenen geschlängelten Kalkröhren an andern Thieren fest.

Gliederthiere.

Wir kommen nun zu den Gliederthieren, und finden bei allen Insekten von den Apteren bis zu den Lepidopteren [2]) überall und ohne Störung die Eigenschaft, durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt zu werden. Dasselbe Verhältniss findet sich bei den Milben, Spinnen, Afterspinnen und Skorpionen. Auch bei den Branchiopoden, Asseln und Dekapoden ist es ebenso. Bei letzteren findet sich jedoch nur die grosse Eigenthümlichkeit, dass bei vielen Krebsen, z. B. bei Astacus gammarus, Pagurus Bernhardus [3]), Bergus latro [4]) so wie Parthenope horrida [5]) und Gelasimus vocans, Cancer caninus etc. die eine Scheere grösser und stärker als die andere ist. Noch ist aber zu bemerken, dass Pagurus Bernhardus und viele andere sich mit ihren Hintertheilen in verlassene Schneckenhäuser festsetzen, in selbigen wohnen und mit ihnen herumkriechen, wodurch ihre Gestalt asymmetrisch wird [6]). Ausserdem hat das Weibchen von Cancer maja das Eigenthümliche, dass die Kalkplatten auf der linken Seite des Schwanzes auffallend grösser sind, als auf der rechten [7]).

Seescheiden.

Bei den Ascidien finden sich die Störungen der Symmetrie am meisten, z. B. Salpa, Ascidia, Diazona violacia, Boltenia ovifera. Manche dieser Thiere haben eine ganz und gar unförmliche Gestalt, z. B. ascidia microcosmus und die Salpen. Pyrosoma gigantea ist durch mehrere Ebenen in symmetrische Hälften zu theilen.

Pelecypoden.

Die Geschlechter Arca, Isocardia, Cartida, Hemicardia, Cardium, Venus, Cytherea, Galathea, Cyclas, Donax, Mactra, Solen, Pholas, Pinna, Mytilus, Modiola, Anadonta, Unio, Avicola und mehrern Arten von Pecten, z. B. nodosus haben alle die Eigenschaft, durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt zu werden. Gestört jedoch ist diese symmetrische Form bei Pecten medius, maximus, Jacobaeus, Laurentii, ziczac, indem bei diesen Thieren die eine Schale flach, die andere gewölbt ist. Tellina ist vorn an der Spitze mit ihren beiden Schalen nach einer Seite hin gerichtet. Bei Malleus vulgaris und Tridacna gigas ist die Symmetrie in sofern gestört, als die Ränder der Schalen so gebuchtet sind, dass die Erhöhungen der einen sich in die Vertiefungen der andern Seite legen und so umgekehrt. Asymmetrisch sind ferner die Schalen bei Perna, Chama, Spondylus und Ostrea. Aspergillum jedoch hat die Eigenschaft, durch mehrere Ebenen in einer Richtung in symmetrische Hälften vertheilt zu werden, oft ist es jedoch auch nicht der Fall.

Gasteropoden.

Die eintheiligen Schnecken haben, gleich den Pelecypoden, die Eigenschaft, in zwei symmetrische Hälften durch Eine Ebene getheilt zu werden. Doch ist bei ihnen, wenn

[1]) Oken l. c. 556. [2]) Wie genau hier bis in's Kleinste die symmetrischen Verhältnisse obwalten, kann man an der Raupe von Bombyx quercus sehen, welche Herold aufs Genaueste abgebildet hat. Hier sind alle Haare symmetrisch. Mauritii Heroldii Jenensis Disquisitiones de animalium vertebris carentium in ovo formatione. Primus fasciculus. Frankfurt a. M. 1835. Tafel XII, Fig. I.

[3]) Johann Schwammerdamm, Bibel der Natur. Aus dem Holländischen übersetzt. Leipzig 1752. Tafel XI. [4]) G. E. Rumphius d'Amboinsche Raritätenkammer. Amsterdam 1741. Tafel IV. [5]) Daselbst, Tafel IX. [6]) Oken l. c. Seite V. 2 und Seite 640. [7]) Rapp l. c. Seite 4.

auch nicht so stark, wie bei den zweitheiligen Schnecken, diese Symmetrie durch kleine Einzelheiten mehr oder weniger getrübt, wie z. B. durch die Stellung der Kiemen bei einigen, oder die Oeffnung des Mastdarms, der Geschlechtstheile etc. Hierher gehört Tergipes Aeolida. Glaucus, Syllaea, Tritonia, Thetis, Doris, Chiton, Patella, Emarginula, Sigaret, Capulus, Navicula. Weniger symmetrisch ist Aplisia, wo die Kiemen auf der einen Seite des Rückens hervorstehen. Ebenso Pleurobranchus, Umbrella, wo die flache Schale nicht ganz symmetrisch ist. Noch mehr Bulla, Siphonaria, Fisurella, Haliotis.

Von den zweitheiligen Schnecken (nach Oken) ist zu bemerken, dass die Bewegungsorgane nebst Sinneswerkzeugen bei diesen, wie bei den vorigen, vollkommen symmetrisch sind, dass jedoch die vegetativen Organe mit dem Gehäuse zu ersteren hinzugesetzt, mit Ausnahme einiger, ganz und gar nicht die Eigenschaft haben, durch irgend eine Ebene in symmetrische Hälften getheilt zu werden, sondern dass sie vollkommen asymmetrisch sind. Planorbis und Limax sind noch die einzigen, welche ihre symmetrischen Eigenschaften mit den eintheiligen gemein haben; von den andern ist dieses ganz und gar nicht zu sagen. Hierher gehören Limnaeus, Voluta, Paludina, Ampullaria, Helix, Scalaria, Turbo, Buccinum, Turritella, Natica, Trochus, Conus, Cypraea, Terebra, Cerithium, Strombus, Murex etc. [1]).

Brachiopoden.

Bei diesen nur wenig in anatomisch physiologischer Hinsicht beobachteten Thieren findet, wie bei den Muscheln im Ganzen, die Eigenschaft statt, durch eine Ebene in zwei Hälften getheilt zu werden. Doch sind diese beiden Hälften nicht ganz symmetrisch, selbst asymmetrisch zu nennen. Hierher gehören die Geschlechter Orbicula und Crania. Weniger asymmetrisch ist Terebratula, und fast symmetrisch zu nennen ist Lingula anatina.

Cirrhopoden.

Gleich den Brachiopoden findet sich auch hier die Eigenschaft, durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt zu werden, wie z. B. bei Lepas aurita, anatifera; bei den Balanen zeigt sich jedoch dieses symmetrische Verhältniss weniger in der Bildung der Schalen.

Pteropoden.

Auch hier ist die Eigenschaft, durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt zu werden; doch zeigt sich auch hier, wie bei den Schnecken und den Bandwürmern, noch manche Störung in den Organen der Vegetation, z. B. Phyllirhoe amboinensis, Pterotrachea cymbium. Bei den übrigen jedoch sind die symmetrischen Verhältnisse strenger, z. B. Atalanta peronii, Limacina arctica, Pterosoma plana, Clio borealis, Cleodora lanceolata, cuspidata, sublunata, Eurybia hemisphaerica, Psyche globulosa, Hyalaea tridentata, Cymbulia arctica et Pneumodermon peronii [2]).

Cephalopoden.

Bei Nautilius pompilius, Argonauta argo, Sepia officinalis, sepiola, Loligo moschata, Octopus granulatus, ist überall der Körper nur durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften zu theilen, und diese Verhältnisse finden sich hier sehr genau ausgebildet [3]).

Wirbelthiere.

Alle Wirbelthiere haben nun mit den zunächst vorhergehenden Thieren gemein, dass ihr Körper nur durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften getheilt werden kann. Wir finden es so bei den Fischen, Amphibien, Vögeln und Säugethieren. Nur einige und zwar sehr wenige Störungen kommen vor, die jedoch mit jenen der wirbellosen Thiere in keinem Vergleiche stehen. Hierher gehört zuerst die Asymmetrie der Pleuronecten in dem Kopfskelet. Diese Störungen berühren mehr oder weniger alle Knochen des Kopfes, concentriren sich aber besonders in dem Stirnbein und seinen Nachbarn [4]). Hierdurch kommen die Augen auf eine Seite des Körpers. Von viel geringerer Bedeutung ist die Asymmetrie des Schnabels bei Loxia curvirostra, bei welcher die beiden Kiefern in das Kreuz gebogen sind [5]). Zuletzt ist hier noch zu erwähnen der meist nur einmal vorhandene Stosszahn des Narval [6]), so wie die Asymmetrie der Stirn- und Kieferknochen bei diesem so wie bei Delphis, Physeter, Hyperoodon [7]).

[1]) Ueber Pelecypoden und Gasteropoden siehe nach: Rumph. op. citat. Schwammerdann, op. citat. C. Pfeifer, Naturgeschichte deutscher Land- und Süsswasser-Mollusken, 1., 2. u. 3. Abtheilung. Weimar 1821 – 25 etc. Atlas neuer wirbelloser Thiere von Dr. Ed. Rüppel. Frankfurt a. M. 1828. Memoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des Mollusques par Cuvier. Paris 1817.

[2]) Oken l. c. Tafel XXVI. [3]) Siehe hierüber Rumpf, Schwammerdann und Oken l. c. [4]) C. G. Carus Lehrbuch der vergleichenden Zootomie, Leipzig 1834, Seite 131. J. F. Meckel System der vergleichenden Anatomie, Halle 1824, 2r Thl. 1. Abtheil., S. 374.

[5]) Vid. Oken l. c. Band VII. S. 264. [6]) Vid. Oken l. c. VII. 2. S. 1066.

[7]) Vid. Meckel l. c. Thl. II. 2. S. 586. Carus l. c. Thl. I. S. 240.

Die so eben vorgenommene Revision der ganzen Thierreihe rücksichtlich der symmetrischen Verhältnisse zeigt uns folgende Art von symmetrischer Form.

Zuerst finden wir, z. B. bei den Kugelthieren, Uvellen etc., die Eigenschaft, den Körper nach allen Seiten und Richtungen durch Ebenen, welche durch den Mittelpunkt des Körpers gehen, in zwei symmetrische Hälften zu theilen. Dieser symmetrischen Form glaube ich nicht mit Unrecht den Namen der vielseitigen Symmetrie beilegen zu können.

Die zweite Art von symmetrischer Form, die vorzüglich bei den Quallen und Seesternen vorkommt, ist die sogenannte Strahlensymmetrie. Bei ihr ist die Eigenschaft, dass der nach ihr gebildete Körper durch viele in einer Richtung und durch eine Linie laufenden Ebenen in zwei symmetrische Hälften getheilt werden kann.

Zuletzt kommt nun die doppeltseitige Symmetrie, bei welcher der Körper durch eine Ebene in zwei symmetrische Hälften zu theilen ist [1]).

Es gehören also unter die vielseitige und die Strahlensymmetrie diejenigen, die man bis jetzt als regelmässigen Körper bezeichnet hat, während die Körper, wo nur doppeltseitige symmetrische Form vorhanden war, unregelmässig genannt wurden.

Es ist hier noch eine Art von Symmetrie zu erwähnen, welche bis jetzt von Gelehrten angenommen wird, die jedoch bei genauerer Betrachtung gar nicht vorhanden. Ich meine nämlich die Reihensymmetrie. Nach ihrem Namen zu schliessen, besteht sie aus einer Reihe hinter einander liegender symmetrisch gebildeter Theile, und wird ihre Bedeutung gefunden haben bei der aus hinter einander liegenden Theilen bestehenden Wirbelsäule und Gliederungen, wie sie bei den Wirbelthieren, Borstenwürmern, Raupen etc. vorkommen. Der erste Blick zeigt uns, dass diese einzelnen Theile, in ihrer Stellung hinter einander betrachtet, gar keine symmetrisch zu nennende Form haben. Die vordern Glieder der Raupe so wie die vordern Wirbel der Wirbelsäule sind anders gestaltet als die hintern, und ebenso findet es sich gleichfalls bei den einzelnen Körpern selbst. Die nach vorn gekehrte Seite der Raupenbeinchen ist ganz und gar anders als die hintere Seite. Wirbel und Glieder sind alle diese Theile; sie sind aber darum noch nicht symmetrisch, nicht gegenbildlich. So scheint es auch wohl anfangs, als wenn der Wurm, z. B. ascaris lumbricoides oder oxyurus vermicularis, zwischen hinten und vorn symmetrisch wäre. Man betrachte beide Enden genauer, und man wird verschiedene Bildung finden. Ebenso haben Manche auch bei den höheren Thieren eine Symmetrie zwischen den hintern und vordern, obern und untern Körpertheilen angenommen. Sie haben die Kopfwirbel mit Steisswirbeln, Halswirbel mit Lendenwirbeln etc. verglichen, Hinterfüsse mit Vorderfüssen, Kopf und Gesicht mit Steiss etc. Man nennt symmetrisch gegenbildlich; und diejenigen, welche zwischen hier und dort symmetrische Form finden, die nennen auch zur Abwechselung schwarz weiss und weiss schwarz, je nachdem es in ihre Phantasien hineinpasst.

Ich selbst habe in meiner früheren Schrift über diesen Gegenstand eine ähnliche Ansicht wie jene ausgesprochen. Eine genauere Beobachtung hat mich anders belehrt, und ich erkenne jetzt nur noch eine vielseitige, eine Strahlen- und eine doppeltseitige Symmetrie, nach obigen Bestimmungen, an.

Nicht blos in Gedanken aber lässen sich die so eben betrachteten symmetrischen Körper in zwei gegenbildliche Hälften theilen; nein, an dem Körper selbst finden wir diese Theilungslinie. Von dem Menschen herab bis zu den niederen Thieren findet sie sich mehr oder weniger sehr deutlich ausgesprochen, und bei den mit Haaren, Schuppen und Schildern versehenen thierischen Organismen offenbart sie sich in der Richtung und der Färbung dieser Theile.

Aber nicht blos in der äussern Gestalt der Thiere ist sie zu erkennen, sondern selbst in das Innere des Körpers dringt sie ein und beherrscht mehr oder weniger die einzelnen Systeme. Die Systeme des animalen Lebens, die der Empfindung und Bewegung dienenden Nerven, die allein der Bewegung dienenden Muskeln, so wie die den Körper stützenden und dessen Bewegung vermittelnden Knochen, sind ihr immer unterworfen. Auch sind die Gefässe, so weit sie die Organe des animalen Lebens versehen, im Ganzen symmetrisch. Die Organe des vegetativen Lebens dagegen sind nur bei den niedern Thiere (woselbst sie die Gestalt des Körpers mit bedingen) symmetrisch, bei den höheren aber, von den Insekten bis zu dem Menschen sind sie asymmetrisch. Besonders ist dieses von dem Darmkanal zu bemerken, während die drüsigen und die andern Gebilde, selbst diejenigen, welche mit ihm im Zusammenhange stehen, wenn auch nicht immer symmetrisch gestaltet, wenigstens doch symmetrisch gestellt sind. Die Nerven und Gefässe, welche an den Darmkanal gehen, sind asymmetrisch [2]).

[1]) Handbuch der Physiologie des Menschen, von Dr. Joh. Müller. Coblenz 1835. 1r Band, S. 22. [2]) Vid. Lucae de symmetria et asymmetria etc. Sect. I.

Doch nicht allein der Gestalt nach sind diese Theile sich ähnlich, sondern auch der Masse nach sind einzelne Theile der einen Seite denen der andern gleich. Der Muskel, der Nerve und der Knochen der einen Seite gleicht seinem Correspondenten der andern, sowohl rücksichtlich der Grösse als auch in Hinsicht der Schwere, Festigkeit und Stärke. Nur ausnahmsweise kömmt es vor, dass für den Muskel der einen Seite zwei auf der entgegengesetzten sich finden. Diese sind dann gewiss einzeln betrachtet auch wieder in andern Beziehungen geringer als der der entgegengesetzten Seite. Gleich diesen einzelnen Theilen ist es nun auch mit dem Ganzen. Die ganze eine Hälfte des Körpers ist nicht allein in Bezug auf Form und Grösse gleich der andern, sondern sie ist es auch rücksichtlich der Schwere [1]), der Kraft und der Fähigkeit. Während nun aber die asymmetrischen Organe natürlich nicht bezüglich der Grösse, Form und Funktion Correspondenten der andern Seite haben, so haben sie jedoch gleichseitige Verhältnisse rücksichtlich der Schwere, so dass durch sie die Gleichheit beider Hälften eines Körpers gewiss wenig oder gar nicht gestört wird [2]).

An das Vorhergehende knüpft sich wohl zunächst die Frage nach dem Grunde oder dem Zwecke jener symmetrischen Verhältnisse in der Thierreihe. Ehe wir die Beantwortung dieser Frage versuchen, ist es nöthig, dass wir eine Betrachtung derjenigen mechanischen Körper vorausschicken, welche zum Zwecke der Ortsbewegung erfunden sind, und erst nach Feststellung der betreffenden physischen Gesetze zur Beantwortung *dieser* Frage schreiten.

2) Ueber die Gestalt der zur Ortsveränderung dienenden mechanischen Geräthschaften.

Alle festen Körper unserer Erde haben eine Ausdehnung nach drei Richtungen, nämlich nach der Höhe, nach der Länge und nach der Breite, und wir können daher an denselben ein Oben und Unten, Vorn und Hinten, Rechts und Links unterscheiden.

Alle festen Körper werden durch die Kraft der Anziehung, welche man in das Centrum der Erde setzt, senkrecht nach diesem hingezogen. Ist ein Körper ohne Unterstützung schwebend in der Luft gelassen, so bewegt er sich in einer senkrechten Linie nach der Oberfläche der Erde hin. Hier auf der Oberfläche angekommen, kann er nicht weiter fallen, doch beurkundet er nun dasselbe Streben immer noch durch seine ruhige Lage. Denken wir uns nun einen jeden Körper, bestehend aus einer Menge kleiner Punkte, so hat auch jeder dieser Punkte das Streben in sich, dem Gesetze der Schwere zu folgen. Die Summe nun dieser einzelnen Bestrebungen eines Körpers ist das Gewicht, welches also grösser oder kleiner, je grösser oder kleiner die Summe der einzelnen Kräfte. So gross oder klein nun aber auch die Zahl dieser Punkte seyn mag, so findet sich jedoch unter ihnen einer, welcher die Summe der Bestrebungen aller einzelnen in sich fasst und die resultirende aller dieser einzelnen Bestrebungen abgibt. Ist dieser Punkt unterstützt, so hält er alle übrigen vom weitern Falle ab. Diesen Punkt nennt die Physik den Schwerpunkt [3]).

[1]) Bei Ochsen, Schafen und Kälber findet es sich täglich, dass wenn die Eingeweide entfernt, fast immer die eine Hälfte ganz vollkommen so schwer als die andere ist. Nur sehr selten kommt es bei Ochsen vor, dass die eine Seite um einige Pfunde schwerer ist als die andere. Eine sehr häufige Ursache hiervon ist das Fett der Nieren, welches von den Metzgern beim Wiegen immer an dem Stücke gelassen wird. Oekonomen glauben, dass diese Ungleichheit durch die Lage des Ochsen im Stalle auf einer und derselben Seite entstehe.

[2]) Eine junge Taube wog ohne Kopf und Federn 6¼ Unzen. Nachdem ich dieselbe mit der grössten Sorgfalt in ihre zwei Hälften getheilt hatte, war die rechte Hälfte um 50 Gr. schwerer als die linke. Dieses Uebergewicht der rechten Seite hatte jedoch nur in den Eingeweiden dieser Seite ihren Grund, denn nachdem ich dieselben entfernt hatte, zeigte sich die eine Hälfte bis auf einen Gran gleich der andern.

Bei einer Rana temporaria, welche eilf Drachmen und zwanzig Gran schwer war, waren beide Hälften (die Eingeweide mit gerechnet) vollkommen gleich schwer. Dasselbe war der Fall bei den Eingeweiden allein. Auch sie hatten gleiches Gewicht.

[3]) Pouillet Lehrbuch der Physik und Meteorologie, bearbeitet von Dr. Joh. Müller, 1r Thl. §. 43. Braunschweig 1842.
Moritz v. Poppe praktische Mechanik und Maschinenlehre. Zürich 1843. Seite 9.

Bei allen vielseitig symmetrischen aber homogenen Körpern fällt dieser Punkt in den mathematischen Mittelpunkt (z. B. Kugel, Kubus, Scheibe). Bei allen strahlig symmetrischen Körpern in die Mittellinie (z. B. Kegel, gleichseitige Pyramide), und bei allen zweiseitig symmetrischen Körpern fällt er in die den Körper in zwei symmetrische Hälften theilende Ebene. Der Beweis für letzteren Fall lässt sich so führen: Man theilt den zweiseitig symmetrischen Körper in eine unendliche Menge Ebenen, welche jedoch mit der den Körper in symmetrische Hälften theilenden Ebene in einem senkrechten Winkel stehen, bei einer jeden dieser einzelnen Ebene wird der Schwerpunkt in obige Theilungslinie fallen. Theile ich nun ferner die einzelnen Ebenen wieder auf obige Weise in einzelne Linien, so wird jede einzelne Linie ihren Schwerpunkt ganz genau in ihrer Mitte, d. h. in derselben Stelle, wo die Theilungslinie des ganzen Körpers durchfällt, haben.

Soll nun ein solcher homogener fester Körper über der Erdoberfläche im Gleichgewicht gehalten werden (d. h. in einer ruhigen Lage seyn) so kann dieses geschehen:

dadurch, dass man ihn in seinem Schwerpunkte an einem Faden aufhängt, oder dadurch, dass man seinen Schwerpunkt allein stützt, oder endlich dadurch, dass man an die der Erde zugekehrte Seite des Körpers Stützen anbringt, welche jedoch die senkrechte Linie, die von dem Schwerpunkte nach der Erde Mittelpunkt geht, zwischen sich haben [1]).

Denken wir uns nun aber diesen Körper auf eine Fläche gestellt, welche in eine schwankende Bewegung versetzt wird, z. B. auf einem segelnden Schiffe, und nehmen wir diese Schwankungen nach einer Richtung an, so muss der Schwerpunkt des Körpers gerade in die Mitte der beiden Stützen nach dieser Richtung fallen; damit er Spielraum habe, noch einige Strecken zwischen die Mitte und die eine oder zwischen die Mitte und die andere Stütze zu fallen. Fiele nämlich der Schwerpunkt bei der horizontalen Lage der Ebene zwischen die Mitte und mehr nach der einen Stütze (wir wollen diese z. B. die vordere nennen), so würde er bei der Ruhe der Fläche gleichfalls feststehen. Dasselbe würde noch mehr der Fall seyn bei dem Sinken der Fläche nach hinten, umfallen würde er aber bei dem Sinken nach vornen, indem hier seine senkrechte Verlängerung nach der Mitte der Erde ausserhalb jener Stütze fiele. Ebenso würde es der Fall seyn, wenn der Schwerpunkt zwischen der Mitte und der hinteren Stütze läge. Bei dem Sinken der Ebene nach hinten würde der Körper sogleich umfallen. Denken wir uns nun, dass diese Fläche auch noch von der einen Seite zur andern in Schwankungen versetzt werde, so wird auch nach dieser Seite hin der in der Mitte des Körpers angebrachte Schwerpunkt dem Körper die meiste Stabilität geben u. s. w.

Hieraus lassen sich folgende Sätze ableiten:

1) Je mehr der Schwerpunkt des Körpers in die Mitte zwischen die Stützen fällt, um so stabiler bleibt der Körper.

2) Je weiter der Schwerpunkt von den Stützen, um so stabiler steht der Körper.

3) Je höher der Körper im Verhältniss zu der gestützten Fläche, um so weniger stabil ist er, und umgekehrt: je niedriger er ist im Verhältniss zu der Ausdehnung seiner unterstützten Fläche, um so fester steht er.

Beleuchten wir nun weiter den Körper in einer Bewegung nach Einer Seite, so zeigt er uns seine Enden nach bestimmten Richtungen. Wir sehen jetzt an ihm ausser einer Richtung zwischen Oben und Unten, eine zwischen Vorne und Hinten und gleichfalls noch eine zwischen Rechts und Links (denn erst durch die Richtung des sich bewegenden Körpers werden diese bestimmt). —

Der Kraft, welche nöthig ist, um einen Körper in der Horizontallinie fortzubewegen, treten als Hindernisse die Reibung sowie das dem Körper entgegentretende Medium, z. B. Luft und Wasser entgegen.

A) Die Reibung entsteht einmal durch das Streben des Körpers, nach dem Mittelpunkte der Erde hinzufallen, und durch die bewegende Kraft, den Körper nach der Horizontale fortzubewegen. Durch die Zusammensetzung zweier Kräfte bekommt der Körper eine Bewegung nach der Diagonale, da nun aber der Körper auf dem Erdboden gestützt ist, so wird diese Bewegung nur nach der Horizontallinie fortgehen, und das Streben nach dem Mittelpunkt der Erde zu fallen, wird als Reibung hervortreten. Es verhält sich also hier ganz wie bei der Wurfbewegung, nur modificirt durch die Unterstützung des Körpers [2]). Die Reibung entsteht dadurch, dass (da es keine absolut glatte Körper gibt) die Vertiefungen des Körpers sich in die Erhöhungen des Bodon und die Erhöhungen des erstern in die Vertiefungen des letztern einlegen, durch die Bewegung nach der horizontalen Linie wirkenden Kraft stets hervorgehoben werden, aber bei der nächsten Weiterbewegung wieder in andere fallen. Es ist einleuchtend, dass durch diese Unebenheiten der reibenden Flächen der Bewegung ein bedeutendes Hinderniss erwachse. Auch ist ersichtlich, dass

[1]) Pouillet l. c. §. 43, 46, 47. Poppe, S. 9, 10. [2]) Pouillet l. c. §. 41.

1) je unebener diese reibenden Körper sind, die Reibung um so stärker auftrete, und dass 2) je grösser und ausgedehnter die reibenden Flächen, um so stärker die Reibung [1]).

Es ist daher in dem Erbauen der Maschinen für immer das Bestreben ersichtlich, durch Glattmachen der reibenden Flächen die Reibung zu vermindern. Zu diesem Behufe werden die Strassen sowie die Schienen hinreichend geebnet. Um nun aber die Reibung noch mehr zu vermindern, verringert man die reibenden Flächen dadurch, dass man fortzubewegende Gegenstände auf Schleifen oder Schlitten legt. Um auch hier nochmals Verbesserungen anzubringen, verwandelt man die gleitende Reibung in die rollende, indem nämlich der Kraftaufwand, jede Erhöhung des einen Körpers aus der Vertiefung der Unterlage hervorzuheben, durch Umwälzung und Darüberweggleiten bedeutend vermindert wird [2]).

Es ergibt sich nun aus obigem für unsere Arbeit der besonders wichtige Satz: „dass durch Verschiedenheit der Beziehung der obern und untern Fläche zur Aussenwelt, die untere Fläche des Körpers mit Eigenschaften ausgerüstet seyn muss, die die obere nicht nöthig hat, und dass, da die untere Fläche die tragende, die obere die getragene und für ganz andere Zwecke benützte ist, auch die Form und die Gestalt beider verschieden sind und seyn müssen."

Da nun aber bei der Bewegung eines Körpers über die Erdoberfläche nicht blos kleine Unebenheiten zu überwinden sind, sondern auch grössere uns entgegentreten, welche das Gleichgewicht des Körpers zu vernichten drohen (z. B. Berge), diese Störungen jedoch den Körper mehr in der Richtung von vorn nach hinten als von der einen Seite zu der andern treffen, so ist hieraus ersichtlich, dass der Mittelpunkt des sich bewegenden Körpers einen weiteren Spielraum zwischen Hinten und Vorne, als zwischen Rechts und Links habe, d. h. der Körper muss eine grössere Ausdehnung nach vorne und hinten als nach rechts und links und oben und unten haben, wenn er sich nach einer Richtung geschickt bewegen soll [3]).

B) Das zweite Hinderniss, welches dem bewegten Körper entgegentritt, ist das Medium, in welchem er sich bewegt. Die Bewegung des Körpers theilt sich diesem Medium mit und durch diese Mittheilung verliert er selbst einen Theil seiner Bewegung. Dieses gilt sowohl von den flüssigen als von den gasförmigen Medien [4]).

Da die Luft die Erde an allen Stellen umgibt und schwer ist [5]), auch die Elasticität und Dichtigkeit derselben in allen Horizontalschichten sich gleich ist, sie selbst an den tieferen Stellen aber schwerer und zusammengedrückter ist als an den höheren [6]), so kann man schon hieraus deutlich ersehen, dass sie ein Hinderniss dem sich bewegenden Körper abgeben muss. Deutlicher zeigt sich dieses aber an einem Experimente. Wenn wir nämlich eine Blechplatte an einem Bindfaden in Pendelschwingungen versetzen, so bemerken wir, dass, wenn die scharfe Kante dem Luftstrome entgegengesetzt wird, die Schwingungen der Platte weit länger dauern werden, als wenn wir die breite Fläche in dieses Verhältniss bringen. Nicht der Druck der Luft, welcher den Körper von allen Seiten gleichmässig umgibt und sich dadurch gegenseitig im Gleichgewichte erhält, ist die nächste Ursache hievon. Nein, durch die Bewegung des Körpers wird die vor demselben vorhandene Luft in Bewegung gesetzt, um den hinter demselben entstehenden leeren Raum auszufüllen [7]). Bei langsam sich bewegenden Körpern ist dieser Druck dann geringer, bei rascherer Bewegung ist er jedoch bedeutender [8]), z. B. bei Eisenbahnen.

Je dichter und weniger elastisch nun das Medium ist, in welchem sich ein Körper bewegt, um so mehr Hindernisse wird derselbe in ihm erfahren. Bei dem Wasser z. B. sehen wir dieses deutlich, indem hier jede Bewegung bei weitem mehr Widerstand erfährt und für den sich bewegenden Körper mehr Kraftaufwand nöthig macht als in der Luft (Schwimmen).

Auch das Wasser übt auf sich und auf die es berührenden Theile einen sehr bedeutenden Druck aus. Je tiefer der Grund eines Gefässes, um so grösser ist der Druck, den er erfährt. Je näher ein Körper der Oberfläche, um so geringer ist der Druck für denselben. Doch auch hier, wie bei der Luft, ist der Druck eines im Gleichgewichte stehenden Wassers in jeder Horizontalebene gleich [9]). Durch diese grössere Dichtigkeit und Schwere hat das Wasser auch in einem grösseren Verhältniss als die atmosphärische

[1]) Pouillet, Theil 1, Seite 35, sagt zwar, dass die Grösse der reibenden Flächen nicht von Einfluss und er glaubt dieses mit einem Experimente zu beweisen, welches mir jedoch ganz und gar unzulänglich scheint. Täglich zeigt die Erfahrung das Gegentheil (Poppe, Seite 177 u. 146). Eben so wenig ist mir auch einleuchtend, dass bei absolut glatten Flächen die Bewegung durch Einen Anstoss veranlasst bis in das Unendlichs weiter gehe. Wird sich denn mit der absolut glatten Fläche die Schwere des Körpers auf Null herabsetzen? (Siehe Pouillet l. c. §. 29.)

[2]) S. Pouillet §. 29 u. 30 l. c [3]) Siehe Seite 9. 1, 2, 3. [4]) Pouillet l. c. Thl. I. S 33. §. 28. [5]) Pouillet l. c. §. 11. [6]) Pouillet l. c. §. 73.

[7]) Physik von Lame, übersetzt von Schauss. I. 85. [8]) W. Eisenlohr, Lehrbuch der Physik. Mannheim 1844. Seite 91. [9]) Pouillet l. c. 1. Thl. S. 141. §. 88. Poppe l. c. S. 193.

Luft die Eigenschaft, schwere Körper zu tragen, und der Körper, der in diesem Falle ist, muss, um Stetigkeit in seiner Stellung zu behalten, seinen Schwerpunkt senkrecht unter dem Mittelpunkte des von ihm verdrängten Wassers haben [1]). Hierbei ist noch zu bemerken, dass, wenn der Körper gleiches Gewicht mit dem von ihm verdrängten Wasser habe, er sich mit der Oberfläche des Wassers gleich hoch befinde, dass jedoch, wenn der Körper ein geringeres Gewicht habe, er über die Oberfläche hervorragend auf demselben schwimme [2]).

Nachdem wir nun die Verhältnisse dieser Medien kurz betrachtet haben, wollen wir die Bewegung eines in denselben nach einer Richtung strebenden Körpers beachten.

Denken wir uns einen Körper in einem dieser Medien, z. B. im Wasser, sich fortbewegen, so werden wir zuerst bemerken, dass das vordere Ende, welches dem Wasser entgegentritt, an die Wassertheilchen anstösst und dieselben zurückwirft. Würde nun das vordere Ende eines solchen Körpers mit einer senkrecht die Richtung der Bewegung schneidenden Fläche gegen das Wasser anstossen, so würden die Wassertheile auch in einem rechten Winkel von dieser Fläche zurückgeworfen. Die Folge wird nun hiervon seyn, dass dieselben Wassertheilchen bei dem Fortschreiten des Körpers nun zum zweitenmal gegen denselben anstossen und zum zweitenmal zurückgeworfen werden. Man sieht hieraus sehr klar und deutlich, mit wie grossen Schwierigkeiten nun ein solcher Körper zu kämpfen hat, da ihm dieselben Hindernisse stets von Neuem in den Weg treten [3]). Wird nun aber dem anstossenden Körper eine schiefe Ebene gegeben, dann wird der an der schiefen Ebene anschlagende Wassertheil in einem dem Angriffswinkel gleichen Reflexwinkel zurück- [4]) und aus dem Wege geworfen, dem anstrebenden Körper zur Seite kommen und nun ein neuer Wassertheil von demselben zu überwinden seyn. Ist nun durch die schiefe Ebene das Wasser aus dem Wege gebracht, so wird es an beiden Seiten des Körpers vorbeiströmen. Die Anwendung dieser schiefen Ebene finden wir bei allen grossen Schiffen in dem sogenannten Vordertheil.

Wenden wir nun unsere Aufmerksamkeit dem hintern Ende unseres Körpers zu, so ist es hier ganz anders. Wenn der Vordertheil sich Bahn gebrochen, wenn er die entgegentretenden Wassermassen aus dem Wege geworfen, so hat der Hintertheil hiermit nichts weiter zu thun. Er durchwandert gemächlich die Bahn, die ihm gebrochen, und er bedarf deshalb keine schiefe Ebene mehr. Er hat andere Verrichtungen: er wird zur Steuerung und Lenkung verwendet. Dieses zeigt sich uns auch bei dem Segeln der Schiffe. Wie nun hier der vordere Theil des in dem Wasser sich bewegenden Körpers eine andere Form und Gestalt sowie andere Verrichtungen hat als das hintere Ende, so findet es sich auch bei der Bewegung in der Luft, wenn gleich hier bei dem dünnern Medium die zu besiegenden Hindernisse nicht so bedeutend sind. Es wird sich jedoch auch hier immer zeigen, dass mit je schräger Fläche der Körper der Luft entgegentritt, er desto geschickter zur schnellen Bewegung seyn wird. Die schnellsegelnden Schiffe sind schmal, die breiten haben jedoch mehr Stabilität. Anders verhält es sich mit dem Körper, welcher die Fortbewegung des Schiffes bewirken soll. Je breiter das Ruder eine je breitere Fläche und einen je ausgebreiteteren Druck es dem Wasser veranlasst, um so mehr ist es nützlich zur Fortbewegung des Schiffes.

Wie also vorher bei der Reibung die grössere Länge des Körpers von vorn nach hinten zur leichtern Erhaltung des Gleichgewichts dienlich war, so zeigt sich hier die grössere Schmalheit desselben und besonders am vorderen Ende zur schnellen Bewegung geschickter.

Aus dieser Entwickelung nun ergibt sich uns folgender Hauptsatz: **Das vordere Ende des sich bewegenden Körpers steht in anderm Verhältniss zur Aussenwelt und muss deshalb andere Eigenschaften haben, als das hintere; daher verschiedene Form und verschiedene Eigenschaft wegen verschiedener Verrichtung.**

Betrachten wir nun noch, ehe wir die Ursache der Bewegung zu entwickeln unternehmen, das Verhalten der beiden Seiten, so zeigt sich uns das Verhältniss dieser beiden zu einander ganz und gar gleich; das Verhältniss zu den andern Richtungen ist jedoch ein ganz und gar verschiedenes. Die Luft, sowie das Wasser, haben in gleichen Horizontalebenen gleichen Druck, daher hat die rechte wie die linke Seite auch einen gleichen Druck des Mediums auszuhalten. Wenn das vordere Ende des Körpers mit seinen schiefen Ebenen das Medium aus dem Wege geräumt hat, so gleitet es an beiden Seiten des Körpers gleichmässig vorbei, um sich hinten wieder zu vereinigen. Nehmen wir nun den Fall an, dass die eine Seite des Körpers eine andere Form als die andere hätte, so würde der Druck des Mediums auf beiden Seiten verschieden seyn. Die grös-

[1]) Pouillet l. c. §. 89. [2]) Friedlebens Physik I. 512-14. Pouillet l. c. §. 46 u. 90. [3]) Pouillet l. c. Thl. I. §. 28. 3. [4]) Populäre Experimental-Physik von Theodor Friedleben. Frankfurt a. M. 1821. Thl. 1. S. 358.

sere breitere Seite würde mehr Medium aus dem Wege zu stossen haben als die schmalere dünnere kleinere. Die Folge davon würde seyn, dass das Vordertheil des Körpers seine Richtung nicht behalten, sondern nach der Seite, wo der grössere Druck vorhanden, sich richten würde. Sehr deutlich können wir uns dieses machen, wenn wir irgend ein Blech durch einen Bindfaden aufhängen, die rechte Seite dieser Blechplatte stärker aber kleiner als die der linken Seite machen, beide jedoch, welche gleich schwer sind, in Gleichgewicht hängen. Setzt man nun dieses Blech in Pendelschwingungen, so wird man finden, dass die breitere Hälfte der Blechplatte stets zurückbleiben wird, während die schmälere vorausgeht. Daraus ergibt sich nun folgender Satz: **Soll ein Körper in einer bestimmten geraden Richtung sich bewegen, so muss die rechte Seite gleich der linken dem Medium entgegen entwickelt seyn.**

Haben wir also nun bis jetzt einen homogenen Körper, welcher eine verschiedene geformte obere und untere Seite, ein verschieden gestaltetes vorderes und hinteres Ende, aber ein symmetrisch oder ähnlich geformtes Rechts und Links hat, und fragen wir nun, wie es sich mit der Kraft, diesen Körper in einer Horizontallinie nach einer bestimmten geraden Richtung zu bewegen, verhalte, so ergibt sich Folgendes: Der doppelseitig symmetrisch homogene Körper hat seinen Schwerpunkt in seiner Theilungsebene, wie wir vorher gesehen. Bei der Bewegung in der Horizontalebene hat die bewegende Kraft besonders mit der Schwere des Körpers oder mit dem Streben desselben nach dem Mittelpunkt der Erde zu kämpfen. Dieses Streben jedoch nach dem Mittelpunkt der Erde findet sich in dem Schwerpunkt des Körpers vereinigt. Der Schwerpunkt also wird der Angriffspunkt für die horizontale Kraft seyn, und da dieser in die Theilungsebene fällt, so wird auf diese die Kraft wirken müssen. Diese Kraft wird nun an dem hintern Ende angebracht schieben, oder vornen angebracht ziehen. Indem die Kraft auf diese Ebene wirkt, vertheilt sie sich gleichmässig nach der rechten und linken Hälfte des Körpers. Ist man jedoch im Stande, die bewegende Kraft in diesen Körper selbst zu legen, wie es bei den Dampfschiffen oder Dampfwagen der Fall ist, so werden die Bewegungsorgane hierbei meist auf die Seiten **vertheilt**, wobei wieder der Schwerpunkt des Körpers stabiler unterstützt ist, und damit nun auch beide das Fahrzeug in einer geraden Richtung vorwärts treiben, so müssen die hier angebrachten Bewegungswerkzeuge gleich gross und stark seyn, damit gleiche Kraft auf beiden Seiten vorhanden ist, die gleiche Schichten des Elements zu überwältigen [1]). Hierdurch wird die Wirkung der Kraft nicht blos über Rechts und Links, sondern auch über Hinten und Vorne mehr gleichmässig vertheilt. Wir sehen also, **„dass die Gründe gleicher Seiten nicht allein auf den dem Körper von beiden Seiten gleichmässig zukommenden Eindrücken beruhen, sondern dass sie auch wegen der vom Körper gegen gleiche Einflüsse gleich reagirender Seitentheile vorhanden sind.**

Aus der so eben vorgenommenen Entwickelung ergibt sich also, dass der Schwerpunkt sowie die Bewegung der Körper die Hauptmomente für die Nothwendigkeit der symmetrischen Form abgeben und dass weil bei der Bewegung nach **einer** Richtung, Vorn und Hinten sowie Oben und Unten in verschiedene Beziehung treten, Rechts und Links jedoch in denselben Verhältnissen erscheinen; erstere asymmetrisch, letztere jedoch symmetrisch geformt seyn müssen. Wenden wir nun diese Gesetze auf die Thiere an, welche als besondere Merkmale ihrer Thierheit die durch den freien Willen und äussern Eindrücke geleitete Ortsbewegung eigenthümlich haben, so werden wir finden, dass sie nach ähnlichen Gesetzen geformt nnd gestaltet sind, und dass bei den Thieren, wo vielseitige und Strahlensymmetrie auch vielseitigere Bewegung, bei den zweiseitig symmetrisch gebildeten jedoch die mannigfache Bewegung immer nach **einer** Richtung geht; dass aber endlich bei den Thieren, wo keine Symmetrie, auch die Ortsbewegung meist beschränkt und passiv oder selbst gar nicht vorhanden ist.

[1]) Populäre Experimental-Physik von Theodor Friedleben. 1. Theil. Frankfurt a. M. 1821. Seite 182.

3) Gestalt und Ortsbewegung der Thiere [1]).

Infusorien.

Gehen wir nun in diesem Kapitel zu einer Vergleichung der Gestalt und der Ortsbewegung der Thiere über und beginnen wir mit den Infusorien [2]), so zeigt sich uns die strahlig symmetrische Form der Monaden ganz entsprechend ihrerer Bewegung. Die Bewegung dieser Thiere geschieht durch eine Umdrehung um die Längenaxe des Körpers, während der Mund nach vornen gerichtet ist. Bei dieser Bewegung sind daher bald diese bald jene Stellen der Seitentheile rechts oder links, oben oder unten und kommen also in dieselben Beziehungen, während das vordere oder hintere Körperende immer dasselbe bleibt, und jedes stets nur eine Richtung hat.

Wie bei den Monaden, so ist's auch bei Uvella, Bodo (diese hüpfen auch oft und setzen sich mit den Schwänzen aneinander), Targelomonas der Fall. Difflugia, deren Gehäuse sehr strahlensymmetrisch, kann die Bewegungswerkzeuge bald auf dieser, bald auf jener Seite ihres Hauses hervorstrecken, und demgemäss nach dieser oder jener Richtung kriechen. Von Micrasterias und Euastrum hat Ehrenberg keine Bewegung gesehen. Besonders interessant ist bei Stentor, dass er, wenn er sich anhängt, sehr oft einen gebogenen Fuss hat; wenn er jedoch wirbelt, welches wie bei Uvella mit dem Wimpernkranz nach vornen um die Längenaxe geschieht, er den Fuss dann anzieht und eine ganz fingerhutförmige, strahlig symmetrische Gestalt bekömmt. Bei dieser Art sich zu bewegen, wechselt Oben und Unten, Rechts und Links, und alle mussten daher gegeneinander strahlig symmetrisch seyn, welches in der ersten Form der Fall nicht gewesen wäre [3]). Auch bei Vorticella ist dasselbe Verhältniss bei ihrer durch ihren Stiel veranlassten schnellenden Bewegung.

Bei Uvella ist nun aber noch die Eigenthümlichkeit zu erwähnen, dass sie sich mit ihren Schwanzenden aneinander setzen, und dass, wenn eine grosse Menge auf diese Weise aneinander hängt, sie die Peripherie einer Kugel bekommen. Wimpern nun die aneinander festsitzenden Thiere, so ist, nach Veränderung der Körperform, nun auch die Bewegung eine andere. Es wälzt sich nämlich jetzt die kugelförmige Gestalt um ihr Centrum, jetzt nach dieser, jetzt nach jener Richtung. Vorne und Hinten ist hier nicht getrennt wie früher. Jede Stelle des Körpers ist bald die eine, bald die andere der sechs Richtungen. Alle haben dieselben Beziehungen zur Aussenwelt. Schöner findet sich die vielseitige Symmetrie bei den Volvocineen. Sie bilden die regelmässigsten Kugeln. Ist das einzelne Thier jetzt vornen, hinten, oben oder unten, rechts oder links, so ist dasselbe durch das Wälzen in dem Wasser hernach bald hinten und bald oben, bald unten oder vorne, bald rechts oder links. Die freischwebende Kugel kann nach jeder Richtung wandern; in jeder hat sie eine gleiche rechte und gleiche linke Seite, welche die gleiche Bewegung von beiden Seiten hervorbringt und welche dem Wasser einen gleichen Druck entgegensetzt [4]).

Zweiseitig ist die Symmetrie bei den Naviculis Stylonychia, Oxytrichia etc. Vorne und Hinten, Oben und Unten, Rechts und Links ist hier bestimmt. Die Bauchfläche hat die Bewegungswerkzeuge, und auf ihr kriechen sie dem Mundende nach und verfolgen daher in ihrer Bewegung nur eine Richtung. Doch nicht bei allen Naviculas ist freilich diese Symmetrie, denn Naviculis sigma ist asymmetrisch. Ob Bewegung oder ob keine, davon erzählt uns Ehrenberg sowohl bei diesem als auch den meisten andern nichts oder wenigstens nichts Genaueres [5]).

Doppelseitig symmetrisch ist ferner Rotifer; auch er schwimmt gerade aus wie ein Fisch.

Amoeba hat, wie Ehrenberg angibt, eigentlich eine Kugelform. Jeder Theil ihres Körpers kann in Fortsätze verwandelt werden, indem sie die Contenta ihres Körpers durch Erschlaffung der einen und Zusammenziehen der andern Stelle in diesen erschlafften Theil hineindrücken. Hier-

[1]) Hermann Samuel Raimarus: Betrachtungen der thierischen Kunsttriebe. Hamburg 1773. Georg Cuvier Vorlesungen über vergleichende Anatomie, übersetzt von G. Duvernoy. Stuttgart 1839. Theil I. [2]) Ehrenberg, die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.

[3]) Durch die spirale Bildung der Wirbelorgane hat der Stentor jedoch eine mehr spiralförmige Bewegung.

[4]) Ehrenberg nimmt zwar bei Volvox globator ein Vorn und Hinten in der Bewegung an, als schwimme er mit dem leeren Körpertheile voran, dagegen bemerkt er aber bei Synura uvella (Seite 61), dass selbige sich gleich volvox globator wälze.

[5]) S. Ehrenberg Text. S. 178.

bei sollen sie den Ort wechseln. Wie mangelhaft jedoch diese im Vergleich mit den Monaden sey, kann sich jeder denken [1]). Doch bleibt noch viel hier zu beobachten.

Von den Euglenen ist nun noch zu reden, deren Körper sich so oft verändert. Ihre eigentliche Form, (Euglena viridis), ist strahlig symmetrisch [2]), und in dieser schwimmen sie auch mit ihrem Rüssel, wirbelnd und sich oft auch um die Achse drehend. In ihrem zusammengezogenen Zustande hat Ehrenberg sie nie schwimmend gesehen. Er meint, dass sie dann höchstens kriechen, und nur im Unwohlseyn und im Tode sich zusammenzögen [3]).

Ausser allen diesen Thieren finden wir aber eine Menge von Gestalten, auf die sich obige Regeln bis jetzt nicht in Anwendung bringen lassen. Doch die mangelhaften Kenntnisse, die wir bis jetzt sowohl über die Form als auch über die Bewegung dieser Thiere haben und vielleicht behalten werden, setzen die grössten Schwierigkeiten entgegen. Ehrenberg hat ihre Organisation bewiesen; seine Fähigkeit, diese Thiere zu beobachten, wird uns auch noch Manches über deren Physiologie enthüllen.

Polypen und Korallen.

Alle diese Thiere haben, wie wir früher gesehen, eine strahlig symmetrische Form. Ein Oben und Unten ist bei ihnen vorhanden, jedoch keine bestimmte Rücken- und Bauch- sowie rechte und linke Seite. Vergleichen wir mit dieser ihrer Form ihre Bewegung, so finden wir zuerst bei den Hydern einmal eine freie Ortsbewegung, indem sie spannemessend durch Ansetzen ihres Hintertheils, Strecken des Leibes, Ansetzen des Mundtheils mit den Fangarmen, Anziehen des Hinterleibs und Festsetzen desselben, weiter marschiren. Ebenso gehen auch diese Thiere, indem sie Kopf über weiter spannen. Sie sitzen mit dem Fusse auf, indem sie mit dem Kopfe in der Höhe stehen, setzen jetzt den Kopf nieder, befestigen sich mit diesem an den Gegenstand und richten jetzt das Fussende in die Höhe [4]). Alle die Gangarten können sie nach jeder Seite hin fortsetzen, so dass das, was eben Seitentheil war, bei der nächsten Richtung des Fortspannens unten ist; daher also nach jeder Seite Strahlensymmetrie. Ausserdem haben sie nun noch die Eigenschaft, dass sie, wenn sie mit dem Fusse festsitzen, ihren Leib ausdehnen und zusammenziehen können, und ihre Fangarme zum Ergreifen von Nahrungsgegenständen in dem Wasser nach allen Richtungen hin ausstrecken. Die Hydern haben noch mit den übrigen Polypen gemein, dass sie nicht schwimmen. Sie setzen sich jedoch zuweilen an Schnecken etc., und lassen sich von diesen forttragen [5]). Bei den übrigen festsitzenden Polypen findet nur ein Zurückziehen und Hervorstrecken des Körpers, Entfalten der Fangarme, (bei dem Zurückziehen legen sie die Fühlfäden gegen die Achse an), oder Beugen des Körpers nach den verschiedensten Seitenrichtungen statt, wobei sie dann überall eine symmetrische rechte und linke Seite haben. Hierher gehören also die Coryneen, Milleporen, die meisten Alcyoneen, Tubiporen, Korallen. Bei den Pennatulen ist das ganze Gerüste zweiseitig symmetrisch, ist weich und contractil. Nach Bohadsch sollen sie schwimmen können, welches jedoch von Rapp [6]) sowie von Eschscholtz [7]) bezweifelt wird. Nach ihnen sollen sie lose im Sande stecken. Bei den Zoanthen sowie bei den Madreporen ist es wie bei den vorhergehenden festsitzenden Polypenstöcken.

Actinien.

Die Strahlensymmetrie erscheint in der Gestalt der Actinien; diese breiten strahlenförmig ihre Fühlfäden aus, bei der geringsten Störung aber ziehen sie dieselben ein. Diese Fühlfäden strecken sie oft an der einen Seite aus, während sie auf der andern sie zusammenziehen, und dasselbe geschieht bald wieder an einer andern Stelle. Bei manchen selbst kann sich der Körper um das Drei- und Vierfache verlängern, an seiner Grundfläche sich bald gleichförmig, bald nach einer Richtung hin stärker ausbreiten. Hierdurch sind sie nun auch im Stande, auf ihrer muskulösen Sohle gleich den Schnecken fortzukriechen. Auch sind sie im Stande, sich umzustürzen und ihre Fühlfäden nach der Seite, nach welcher sie sich bewegen wollen, anzuheften und dann den Körper nachzuziehen [8]). Schwimmen können sie nicht. Die Fühlfäden dienen bei ihnen als Fangarme. Auch hier sehen wir, dass die Gestalt des Körpers ganz der

[1]) Ehrenberg l. c. Seite 126 u. 127. [2]) Andere sind spindelförmig. [3]) Ehrenberg l. c. S. 110.

[4]) Siehe hierüber: A. Trembley. Memoires pour servis a l'histoire d'un genre de Polypes d'eau douce. Jahrg. 34 u. 35. Leidae 1744. Mem I. Tafel III. Fig. 1—9 etc. [5]) Rapp l. c. Seite 8. [6]) Rapp l. c. Seite 34.

[7]) Eschscholz System d. Acalepheu. Berlin 1829. Seite 2.

[8]) Reimarus beschreibt die Bewegung der Actinien folgendermaassen: »die Art ihrer fortrückenden Bewegung geschieht erstlich so, dass sie die eine Hälfte ihrer Grundfläche einwärts rückt, und sodann die andere Hälfte auswärts schiebt, wodurch denn gleichsam ein Schritt vollbracht wird. Auf gleiche Weise

Bewegung dieser Thiere entspricht. Ein Oben und Unten ist in verschiedener Richtung abgegrenzt und steht mit der Umgebung in ganz verschiedener Beziehung. Rechts und links aber ist vielfach und symmetrisch, indem bald dieser bald jener Theil des Cylinders Vorn, Hinten, Rechts, Links sein kann.

Medusen.

Die Bewegung ist bei den meisten Quallen activ, bei einigen jedoch blos passiv, indem sie Organe besitzen, mit welchen sie sich von Wind und Fluth treiben lassen. Bei den Rippenquallen finden wir die strahlig symmetrisch gestellten kammförmigen Flossen, durch deren langsames Aufrichten und schnelles Zurückschlagen sie sich forttreiben. Bei der Bewegung aller Flossen bewegt sich der Körper mit der weiten Oeffnung voran schnell vorwärts. Bei dieser Bewegung ist keiner der Seitentheile bestimmt auf der rechten oder linken Seite, sondern bald oben, bald unten, bei Cestum ist es jedoch anders.

Die hutförmige Scheibe der Scheibenquallen setzt diese in den Stand, durch Anstossen ihres Hutrandes auf das Wasser sich ruckweise fortzubewegen, indem die Mitte ihres Hutes mehr nach vorn gerichtet ist. Auch hierbei wechseln die Huträuder ihre Richtung [1]). Daher auch bei ihnen Strahlensymmetrie.

Aehnlich diesen sind die Bewegungsorgane der Röhrenquallen, indem diese ihre härteren hohlen Schwimmhöhlenstücke zusammenziehen, das Wasser aus ihrer Höhle heraus pressen und sich fortstossen. [2]) Sie marschieren mit ihrem Saugröhrenstück vorwärts, welches bei den Diphyidien sehr schnell, bei den Physophoriden jedoch langsamer geschieht z. B. Agalmo Okenii. Hier, wo die Bewegung nur nach einer Richtung, ist aber auch Vorn, Hinten, Oben, Unten, Rechts, Links bestimmt angegeben, Bei den Physalien und Velellen ist die Körperform asymmetrisch. Bedenken wir nun, dass diese letztern gar keine freiwillige Ortsbewegung haben, sondern erstere nur im Stande sind, durch ihre Segel und Blasen die Lage ihres Körpers zu verändern und sich vom Winde treiben zu lassen; so ist die mangelnde Symmetrie weniger von Bedeutung, besonders da durch Verschiebung der viereckigen Flächen bei Velella eine Annäherung an die symmetrische Form angedeutet scheint. Warum diese übrigens asymmetrisch, Rataria und Porpita symmetrisch, sehe ich noch nicht ein, weitere Untersuchungen dieser Thiere werden vielleicht dieses Räthsel lösen.

Seeigel und Seesterne [3]).

Bei der Bewegung streckt der Seestern an den Strahlen, nach deren Richtung er sich bewegen will, seine Füsschen aus und saugt sich fest. Darauf verkürzt er sie und zieht den übrigen Körper nach. Mit seiner grossen Zahl Füsschen kriecht er sehr langsam und hält sich mehrentheils in der Tiefe auf dem Sande und an Steinen fest. Ophiura und caput Medusae bewegen sich, indem sie sich mit dem einen Theile ihrer Arme anhaken und dem andern Theile fortstossen.

Wenn wir die genaue und sorgfältige Beschreibung Tiedemanns über die Bewegungen der Asterien lesen, so finden wir, dass bei diesen kein bestimmtes Vorn und Hinten, analog ihrer Körperform, stattfindet. Der Seestern streckt seine Füsschen bald nach dieser, bald nach jener Richtung, je nachdem er sich nach der einen oder der andern bewegen will; bald geht er mit dem einen, bald mit dem andern Strahle voraus; bald ist der eine bald der andere der rechte oder linke. Keiner ist für eine Richtung bestimmt. Aus diesem Grunde findet also auch kein Umwenden statt in der Ebene seines Körpers. Gehe er, wie er wolle, eine rechte und linke gleich grosse Seite befördert die Fortbewegung; eine rechte und linke gleich grosse bietet dem Wasser Widerstand. Anders ist die Entfaltung nach Oben und Unten. Unten sind die Bewegungsinstrumente, nach unten die Mundöffnung, nach oben nicht; also die untere ist die tragende, die obere die getragene Fläche.

Daher die symmetrische Form, welche zwischen den Seiten, aber nicht zwischen Oben und Unten vorhanden

kann man sich mehrere Schritte nach einander, und also ein mäliges Glitschen oder Schleichen dieses Thieres vorstellen. Allein es hat eine andere weit künstlichere Art der Bewegung. Der obere Rand des Thieres kann sich erweitern und sich über die untere Hälfte des Körpers umlegen, wodurch der Mund sich öffnet. — Es weiss von dem Einziehen der einen Hälfte seines Umkreises und seiner Grundfläche solchen Gebrauch zu machen, dass es sich als einen Tümler mit einem Schwunge herumwirft und sodann auf dem Kopfe zu stehen kommt, da es sich dann der an den Klippen häufig herumkriechenden Schnecken bemächtigt, sie verschlingt, aussaugt und nachmals die Schaalen durch die Oeffnung des Mundes, welche es ganz auswärts umkehren kann, wieder von sich giebt.

[1]) Eschscholtz. Seite 4 u. 5.

[2]) Eschscholtz. Seite 123.

[3]) Siehe F. Tiedemann Anatomie der Röhrenholothurie des Pommeranzenfarbenen Seesterns und des Steinseeigel. Landshut 1816. S. 40 und 41. sowie 70—72.

ist. Gerade so ist es mit den Echinis; auch sie sind gleich den Asterien nur im Stande zu kriechen, nicht aber zu schwimmen [1]). Ob übrigens bei Spatagnus, bei Echinus pentaphorus so wie decadactylus gleichfalls dasselbe Verhältniss aller Seiten ist, wie bei den übrigen rücksichtlich ihrer Bewegung, bezweifle ich durchaus. Ihre zweiseitig symmetrische Form spricht mir nur für eine Bewegung nach einer Richtung und fernere Untersuchungen dürften dieses bestätigen.

Holothurien [2]).

Anders ist es bei den Holothurien: ihre doppelseitige Symmetrie gibt ihnen nur Bewegung in einer Richtung. Sie kriechen immer mit dem Kopfe voran, wie Tiedemann bei Holothuria tubulosa gesehen hat Nicht mehr kann hier die eine Seite die Stelle der andern vertreten; jede bleibt und muss bleiben, was sie ist. Wenn auch die Holothurie im Stande ist, mit den Saugfüsschen ihrer Rückenseite sich festzuhängen, so kriecht sie jedoch nicht auf denselben. Diese Füsschen sind sie im Stande hervorzustrecken und zurückzuziehen. Auch sollen sie schwimmen, indem sie aus der Afteröffnung das im Innern ihres Körpers enthaltene Wasser mit Gewalt austreiben. Sie können sich verlängern und verkürzen. —

Weisswürmer.

Vergleichen wir bei den Eingeweidewürmern die Form des Körpers mit der Bewegung der Thiere, so finden wir bei den Blasenwürmern, dass die Gestalt der Blase sich nach der Form des Organes richten muss, in welchem sie sich befindet. Bei dem Halse aber finden wir ähnlich den Polypen eine strahlige Symmetrie, indem sie sich gleich diesen zurückziehen und hervorstrecken so wie nach jeder Richtung beugen können. Göze [3]) beschreibt wurmförmig wallende Bewegungen an der Blase des Echinoccus tenuicollis. Der Wurm, welcher vom Kopf bis an das Ende der Blase zart gerieft ist, zieht sich zusammen und dehnt sich aus. Bei den Bandwürmern erwähnt gleichfalls Göze [4]) ein Zusammenziehen und Ausstrecken, wobei er noch bemerkt, dass sich der Wurm seiner hier und da vorhandenen Eieröffnungen bediene, um sich an der zottigen Darmhaut anzusaugen, wenn er sich forthelfen und den Vordertheil des Körpers langstrecken will. Ferner erwähnt Göze [5]), dass die elliptischen Kettenbandwürmer beim Oeffnen eines Darmstückes sich verkürzten, verlängerten, bald hier, bald dort zusammenzogen, jedoch nicht fortkrochen, und mit ihrem Kopfe fest anzuhängen schienen. Die zackengliedrigen Bandwürmer bei einer Katze liessen leichter los als die vorigen [6]). Dreierlei Punkte sind bei der Bewegung der Band- und Rund- und Plattwürmer fest zu halten: 1) Vorwärtsdrängen durch Verlängern und Verkürzen. 2) Anhängen des Kopfs oder anderer Theile und Nachziehen des Körpers. 3) Anstemmen hinterer Körpertheile (Stacheln, Spitzen etc.) und Fortschieben von hinten nach vorn.

Die genaueren Beobachtungen über die Bewegung der Eingeweidewürmer sind jedoch zu schwierig und noch zu wenig beachtet, als dass man feste Schlüsse auf die Form der einzelnen Würmer machen könnte.

Rothwürmer.

Diejenigen dieser zweiseitig symmetrischen Würmer, welche in Röhren stecken, sind rücksichtlich ihrer Bewegung, insofern sie sich hervorstrecken und zurückziehen, den Polypen ähnlich wie z. B. Nereis. Manche haben jedoch auch wohl das Vermögen, frei herum zu kriechen, was bei den auf den Polypenstöcken festsitzenden Polypen nicht der Fall ist. Lernaea branchialis ist asymmetrisch gestellt. Da dieses Thier jedoch in den Kiemen des Kabliaus festhängt und ganz und gar unbeweglich ist, so wird wohl die Eigenthümlichkeit der Form hierin zu suchen sein. Vid. Oken Seite 564.

Die Hirudines kriechen spannemessend herum, indem das Thier sein Vordertheil verlängert und verdünnt und von dem Boden, worauf sein Hinterkörper noch fest angesogen haftet erhebt, mit demselben rechts und links herumtappt, an eine ihm bequeme Stelle mit dem Maule ansaugt, und nun das hintere Ende mit seiner Schwanzscheibe dicht hinter dem Mundende ansetzt. — Auch schwimmen sie sehr gut im Wasser, welches z. B. hirudo gulo so vollbringt, dass er seinen Leib in der Mitte nach Unten biegt, das hintere Ende breit und selbst etwas hohl machend gegen das Wasser nach rückwärts anschlägt. Während dieser Bewegung seines hinteren Körpertheils macht er sein Kopfende schmal in eine horizontale Stellung und schiesst so vorwärts. Wäh-

[1]) Reimarus sagt: Aehnlich den Actinien bewirken die kugel- oder knopfförmigen Meerigel mit ihren beweglichen Stacheln ein Wälzen, indem sie sich dabei mit den dazwischen befindlichen ausgestreckten Saugröhren an den Boden, welchen sie erreichen können, ansaugen und anziehen, die Stacheln aber von einem stumpfen Winkel zu einem rechten und spitzen biegen und dadurch ihren gerundeten Körper solcher Gestalt neigen, dass auch die weitern Saugröhren sich ansaugen, darnach verkürzen, und auf die Art die Kugel immer weiter herumdrehen können. — Hier finden manche ähnliche Verhältnisse mit volvox globator statt. Auch Tiedemann erzählt sehr schön das Umdrehen der Asterien, wenn sie auf dem Rücken liegen.

[2]) Siehe Tiedemann l. b. [3]) Göze l. c. Seite 198 u. 202. [4]) Göze l. c. Seite 274. [5]) Göze l. c. Seite 327. [6]) Göze l. c. Seite 343.

rend dem ist das hintere Ende auch in die Horizontalebene des vorderen gekommen; und nun beginnt es seine Biegung von Neuem. Hiedurch bekömmt er, von der Seite angesehen, eine S förmige Krümmung. Auch bei lumbricus findet ähnlich der zweiseitig symmetrischen Form Bewegung in einer Richtung. Während er sich mit den Borsten der Mitte seines Körpers anstemmt, verlängert und verdünnt er sein Vordertheil. Er hakt sich nun mit den Borsten desselben fest, und indem er sein hinteres Ende verkürzt und die Borsten an selbigem einzieht, schleift er dasselbe nach. Durch die Stellung der Borsten sind sie nun auch gleichfalls im Stande rückwärts zu kriechen. Mittelst der Stacheln und Borsten kriechen auch Aphrodita, Amphinome, Nereis.

Articulata.

Bei der ganzen Reihe der Gliederthiere zeigt sich uns die zweiseitige Symmetrie sehr vollkommen ausgebildet; ihre Ortsbewegungen stehen wohl mit ihrer Form und Organisation im Verhältnisse, und sie lassen sich ganz und gar mit obigen Gesetzen vereinen. Nur bei mehreren Crustaceen sind Störungen oft von bedeutender Art vorhanden. Dass vielleicht das sehr leichte Abfallen der einen oder der andern Scheeren, (Astacus gammarus) und die Kraft, mit der diese Thiere, selbst auf die Gefahr, ihre Scheeren zu verlieren [1]), Gegenstände festhalten und die abgefallenen ergänzen, ein besonderer Grund für diese Asymmetrie sein mag, ist wahrscheinlich. Da diese Thiere jedoch rückwärts schwimmen, mit dem Schwanze rudernd, oder mit den Füssen rückwärts in Löcher kriechen und die Scheeren nur hinten nachschleifen, so ist die Asymmetrie derselben wohl weniger von Belang [2]).

Bei den Spinnen sind die acht Füsse strahlenförmig um die Brust gestellt, und der Körper erhält durch ihre Länge eine grosse Grundfläche. Beim Gehen haben sie einen regelmässigen Schritt, indem sie z. B. den 1sten und 3ten Fuss der rechten und dann den 2ten und 4ten der linken Seite zugleich bewegen, während sie auf den andern stehen. Hierauf bewegen sie den 1sten und 3ten der linken mit dem 2ten und 4ten der rechten.

Auch bei den Asseln ruht der Körper sehr sicher. Ihre vordern Glieder sind nach vorn. ihre mittleren nach aussen und ihre hinteren nach hinten gerichtet. Der Gang derselben scheint weniger regelmässig, als bei den vorigen. Sie bewegen oft mehrere Glieder gern hinter einander und dann wieder nicht.

Bei den Insecten ist unter den wirbellosen Tlieren die mannigfachste Bewegung. Sie gehen, laufen, springen, fliegen und schwimmen sehr gut.

Die Larven der Insecten kriechen auf den Ringen ihres Körpers, (Diptera) indem sie abwechslungsweise jeden derselben auf die untergelegene Ebene anstemmen. Bei Oestrus sind die Borsten, womit die Ringe besetzt sind, behülflich. Die Larven der Neuroptera und Haemiptera halten ihren Körper vermittelst ihrer Beine an Gegenständen fest. Bei den Raupen geschieht trotz ihrer Menge Füsse das Fortschreiten doch nur durch die Bewegung des Körpers und die Füsse dienen nur zum Anklammern. Wenn das erste Paar festgestellt, ist so wird das zweite ihm nachgezogen, darauf das dritte und nun das vierte. Ganz besonders zeigt sich hier die Richtung der Bewegung nur nach einer Seite. Will die Raupe eine andere Richtung einnehmen, so muss sie ihren ganzen Körper wenden. Schräg zu gehen, wie z. B. die Pferde, ist bei ihr ganz unmöglich. Die zweite Art der Bewegung geschieht spannenmessend wie bei den Blutegeln.

Die sechsfüssigen Insecten haben zuweilen einen regelmässigen Gang. Sie bewegen dann 1) die Vorder- und Hinterfüsse in das Kreuz, wie die Pferde, indem sie zuletzt die dazwischen gelegenen Füsse zugleich, oder nach einander aufsetzen, oder 2) sie setzen den linken Vorderfuss und den linken Hinterfuss zugleich mit dem rechten Mittelfuss auf und dann so umgekehrt. Auch muss man hier das Schwimmen der Käfer z. B. des Hydrophylus erwähnen, welcher mit den Ruderborsten seines Mittel- und Hinterbeins sehr geschickt schwimmt [3]). Seine Larven laufen und schwimmen sehr gut mittelst schneller Krümmungen ihres Leibes.

Hier möchte ich noch das Schwimmen der Maden von Culex pipiens erwähnen. Diese Thiere hängen meist mit ihrer Athemröhre an der Oberfläche des Wassers, während der dicke Kopf mit dem Körper nach Unten hängt. Nach einiger Zeit verlassen diese Thiere die Oberfläche, indem sie ganz langsam in obiger Lage auf den Grund hinabsinken. Hier angekommen, steigen sie sehr bald nach Oben dadurch, dass sie ihren Körper und ihr Schwanzende stark nach rechts und links biegen. Durch diese Bewegung

[1]) (Bergus latro). Siehe Oben l. c. [2]) Eigenthümlich ist bei diesen Thieren das häufige Seit- oder Rückwärtsgehen. Auch sind die langgeschwänzten Krebse im Stande vorwärts zu springen, indem sie den unter den Körper geschlagenen Schwanz schnell ausstrecken.

[3]) Bei Hydrophylus, wo ich das eine Hinterbein über der Flosse entfernt hatte, war das Vermögen zu schwimmen und zu laufen fast ganz zerstört und das Thier bewegte sich immer nur in einem Kreise.

schnellen sie sich, mit dem Kopf immer nach Unten und Hinten, an die Oberfläche. Diese Bewegung wird jedoch nur bei ruhigem Wasser ausgeführt, auch können sie keine bestimmte Stelle, nach der sie streben, fixiren, doch geht dabei die Bewegung immer nach einer Richtung. Erleidet die Oberfläche des Wassers, an welcher sie hängen, eine Störung, dann eilen sie in derselben Bewegungsart wie beim Aufsteigen nach Unten, indem das Kopfende wieder hinten ist. Lassen sie aber auf diesem Wege wieder in dieser Bewegungsart nach, dann sinken sie wieder weiter, jedoch mit dem Kopfe voran.

Viele der Insecten fliegen und springen so gut, dass ein grosser Theil der höheren Thiere ihnen in diesen Bewegungsarten nicht gleich kommt; alle haben jedoch bei der vielfachen Art ihrer Fortbewegung nur immer eine Richtung zufolge ihrer doppelseitigen symmetrischen Form.

Ascidien.

Die vollständig asymmetrische Form der Seescheiden kann unsern Gesetzen kaum widersprechen, da diese Thiere entweder nur eine passive Bewegung haben, wie z. B. salpa cristata, (diese Thiere sind, wie die Eier im Laich, zufällig zusammengestellt; sie werden nur von dem Wasser getrieben, und nur durch das Ausspritzen des Wassers bekommen sie einen Stoss), oder da sie an Gegenständen festhängen, wie z. B. Ascidia microcosmus, Diazona, und Boltenia. Pyrosoma, dessen zusammengesetzte Walze jedoch strahlig symmetrisch zu nennen ist, hat eine sichere freiwillige Bewegung nach einer Seite durch das Rudern der einzelnen Thiere. Bei ihnen ist eine Vorn und Hinten; Rechts und Links, Oben und Unten ist jedoch immer wechselnd.

Pelecypoden.

Die Weise, wie die Ortsbewegung bei den Muscheln (und zwar sehr genau bei Mytilus) beobachtet ist, lässt sich sehr gut mit den Gesetzen der Schwere vereinigen. Die Muschel streckt ihren zungenförmigen Fuss $1\frac{1}{2}''$ weit aus ihrer Schale, tastet nach allen Seiten, hält sich irgendwo fest, indem sie die Spitze krümmt und zieht nun den Körper auf den Rändern der Schale, wie einen Schlitten, nach sich. Durch das Ausstrecken des Fusses wird der Bauchmuskel straff angezogen, und wenn derselbe keine weitere Ausdehnung erleidet, so zieht sich die Schale, an welcher der Muskel zweitheilig befestigt ist, zusammen und vorwärts; dieses wird noch durch den Rückstoss des anströmenden Wassers befördert. Auf diese Weise legen nun diese Thiere einen Schritt nach dem andern zurück, so dass nach der Beobachtung von Pfeifer an der Malermuschel fünf solcher Schritte in vier Minuten gemacht werden, und das Thier mit jedem Schritte um vier Linien vorwärts kömmt [1]).

Da auf diese Weise die Bewegung der meisten Muscheln bewirkt wird, so wird ersichtlich, warum, da der Fuss nach der Mittellinie des Thieres hinwirkt, eine rechte und linke symmetrische Seite vorhanden ist. Wie sich die Bewegung mit der Bildung der Schalen bei Perna vereinigen lasse, darüber lässt sich noch nichts bestimmen, da diese Thiere bis jetzt noch nicht bekannt sind. Die Bildung bei Tridacna lässt sich vielleicht eher mit der gewiss sehr schwerfälligen Bewegung und der Kraft des Thieres vereinigen. Chama gryphoides, Spondylus und Anomia cepa sind asymmetrisch, haben jedoch auch gar keine Ortsbewegung: sie hangen mitunter sehr fest an Felsen und haben (besonders das letztgenannte Thier) fast die Form der Körper, mit welchen sie zusammenhängen, in ihren Schalen ausgeprägt. Auch die symmetrische Form der Ostrea edulis widerstreitet jenen aufgestellten Gesetzen nicht; da diese Thiere auf Sandbänken und Felsen liegend vom Wasser hin und her geschoben werden. Höchstens sind sie im Stande, sich umzulegen, wenn sie auf die unrechte Seite gefallen sind, welches gleichfalls auf eine für das Thier höchst passive Weise durch Benutzung der Strömung oder einer abschüssigen Stelle geschieht [2]).

Wir kommen nun noch zuletzt an die Kammmuscheln, welche zwar asymmetrisch gebildet sind, jedoch eine freie Bewegung haben. Nach Olivi (Seite 120) sollen sich diese Thiere aus einer Tiefe von 100 Fuss nach der Meeresoberfläche dadurch bewegen, dass sie ihre Schalen schliessen und öffnen. Der Stoss der sich öffnenden Schale bringt in dem Wasser einen Gegenstoss, wodurch der Körper nach Oben getrieben wird. Da nun aber hier die Schalen nicht symmetrisch sind, so wirken diese Stösse auch nicht senkrecht, und die Bewegung des Thiers geht also in einer schiefen Richtung, so dass es ganz an einer andern Seite an die Oberfläche des Meeres kömmt, von welcher es vom Grunde aufstieg [3]). Aspergillum, welches hier noch erwähnt werden dürfte, hat gar keine freie Bewegung. Die symmetrischen Verhältnisse sind strahlig. Ein schönes Exemplar von A. arenaria in hiesiger Sammlung ist vollkommen

[1]) Pfeifer. 2e Abtheilung. Weimar 1825. Seite 20. [2]) Siehe Oken l. c. V. Seite 377. [3]) Siehe Oken VI. Seite 384.

gerade, dürfte jedoch auch durch feste in dem Sande ihnen begegnende Körper vielleicht eine gebogene Richtung bekommen, wie gleichfalls hier einige Exemplare vorhanden sind. Das Thier selbst ist noch zu wenig beobachtet. Es steckt im Sande und steht wohl in denselben Verhältnissen wie die Pflanzen.

Schnecken.

Wollen wir hier bei den Schnecken unsere ausgesprochenen physikalischen Verhältnisse mit der Gestalt der Körper in Verhältniss bringen, so zeigen sich uns grosse Schwierigkeiten. Bei den nackten Schnecken haben diese weniger Bedeutung, bei den zweitheiligen jedoch, wo auch wieder jene früher erwähnte Spiralbildung erscheint, sind sie nicht zu beseitigen. Der symmetrisch gebildete Fuss lässt sich als unendliche Reihe symmetrisch gestellter Bewegungsorgane ansehen, welche durch eine hinten beginnende und nach vorne fortschreitende wellenförmig erscheinende Bewegung das Thier fortschieben. Hierbei ebenen sie sich durch den vielen ausströmenden Schleim ihren Weg. Der gleitenden Sohle können sie sehr verschiedene Gestalten und Formen geben, sie können sie nach verschiedenen Seiten hinbiegen, ausbreiten und wieder zusammenfalten. Durch diese Eigenschaft sind sie im Stande, recht leicht ihre Richtung zu ändern und selbst an Seetang etc. hinanzukriechen.

Schnecken, die nicht blos auf dem Boden der See kriechen, sondern auch auf dem hohen Meere schwimmen, haben ausser ihrem Fuss noch eine Art Flossen. Die breite Haut am Kopfe der Thethys soll hierzu dienen. Aplysia schlägt mit ihren beiden Seiten des Mantels die See nach zwei Seiten. Bei Scyllaea und Glaucus sind es die Kiemen tragenden Anhänge, welche sich auf beiden Seiten horizontal ausbreiten.

Während diese Thiere noch frei schwimmen konnten, so findet dieses bei den zweitheiligen Wasserschnecken nicht mehr Statt. Sie haben nur das Vermögen, sich an der Oberfläche des Wassers zu halten oder auf den Grund zu gehen durch Verminderung oder Vermehrung ihres specifischen Gewichts. Ebenso lassen sie sich auch von dem Wasser treiben [1]).

Waren wir schon bei den vorhergehenden Schnecken rücksichtlich ihrer nicht ganz symmetrischen Form in einiger Verlegenheit, so kommen wir nun aber bei den mit vielfach gewundenen Gehäusen versehenen zweitheiligen Schnecken mit unsern Theorieen ganz in die Enge. Die Bewegungswerkzeuge sind wohl bei allen symmetrisch; doch ist dieses nicht der Fall mit ihrer ganzen Gestalt. Sollten vielleicht die innige Vereinigung des Thieres mit dem Boden (Patella), die langsame und seltene Bewegung, das Nachschleifen (und nicht freie Tragen) der meisten Gehäuse und die Kraft dieser Thiere Gründe abgeben können, dass die Störung der Symmetrie von geringerer Bedeutung? Sollte hierher noch gehören, dass die mit den schwersten steinernen Gehäusen begabten nur auf dem Boden der See und nie wie die Schüsselschnecken, Nereiden etc. an den Klippen hängend gefunden werden? Genug, die Sache ist hier nicht ganz klar, und die hier in Rede stehenden Thiere sind auch noch nicht genau physiologish beobachtet. Weitere Forschungen werden gewiss darthun, dass die Gesetze der Schwere und des Gleichgewichts auch hier noch klar und deutlich analysirt werden können.

Brachiopoden.

Die gestörte symmetrische Form bei Orbicula und Cranium findet vielleicht darin ihren Grund, dass diese Thiere mit der einen Schale selbst an den Felsen kleben, während Terebratula und Lingula frei auf Stielen sitzen und hierbei die Verhältnisse der einen Schale denen der anderen in Bezug auf die Umgebung gleich sein können, besonders da sie beide Schalen öffnen und schliessen.

Bei den Cirripeden sind ganz dieselben Verhältnisse wie bei den vorigen: sie sitzen fest und haben keine freie Ortbewegung.

Pteropoden.

Die doppelseitige Symmetrie entspricht der Bewegung dieser Thiere nach einer Richtung. Bei Phyllirhoe und Pterotrachea ist die Bewegung wankend und langsam. Bei den übrigen aber Clio borealis etc., welche frei in der See, gleich Schmetterlingen, mit ihren Flügeln schlagend, herumschwimmen, finden sich die symmetrischen Verhältnisse auch strenger [2]).

[1]) Schwammerdamm l. c. Seite 72. [2]) Sie schwimmen auf der hohen See, haben aber keine Füsse zum Kriechen oder sich festzuhalten. Flossen an beiden Seiten des Körpers sind ihre Bewegungsorgane. Cymbulia schlägt mit ihren Flossen, indem sie die Enden derselben nähert und sie entfernt. Bei dieser Bewegung geht die Spitze der Schale vorwärts. — Clio und Hyalaea schlagen ebenso mit ihren Flossen, hüpfen aber dabei vorwärts. Pterotrachea vollbringt ihr wankendes Schwimmen durch einen eigends dazu gebildeten Fuss, welcher zu einer rundlichen muskulösen Platte zusammengedrückt ist und woran eine Art Saugnapf. Die Bewegung dieser Flosse geht immer nach rechts und links und bringt das Thier ziemlich schnell vorwärts, während sein Rücken nach unten. Auch der Schwanz theilt diese Bewegung mit. Mit der Flosse können sie sich an Gegenstände ansetzen.

Cephalopoden.

Ganz und gar der Bewegung dieser Thiere nach einer Richtung hin entspricht die doppelseitig symmetrische Form derselben. Sie kriechen und schwimmen. Beim Schwimmen liegt ihre Schale nach unten und hinten, und die Füsse dienen als Segel und Ruder und sind nach vorn und oben gerichtet. Beim Kriechen sind letztere nach vorn und unten gerichtet.

Diese Thiere haben einen von kräftigen Muskeln umgebenen Trichter, welchen sie, wenn sie das Meerwasser haben eindringen lassen, heftig zusammendrücken, so dass das Wasser mit Gewalt ausspritzt. Die Schale, in der es (der nautilus pompilius) liegt, wird dann nur in ziemlicher Geschwindigkeit nach entgegengesetzter Richtung fortgestossen. Die Arme dienen zur Leitung der Bewegung. Bei ruhiger See soll es auf der Oberfläche umherschwimmen, indem die Arme die Bewegung richten, während die beiden mit einer breiten Haut versehenen als Segel dienen sollen, oder wie Andere meinen, als Steuer, während die übrigen Füsse als Balancirstange.

Wirbelthiere.

Bei der vielseitigen, sowie bei der Strahlensymmetrie der vorhergehenden Ordnungen war es der Fall, dass ein Theil für den andern handelte. Die Stelle, welche so eben die Funktionen der rechten und linken Seite verrichtete, war vielleicht im nächsten Augenblicke vorn oder hinten; der Theil, der so eben zur Weiterbewegung des Körpers arbeitete, war im nächsten Augenblicke genöthigt, das Wasser zu vertheilen. Die gleichmässig über den Körper verbreiteten Sinne des Kugelthiers, die gleichmässig über die Ausstrahlung verbreite Nerventhätigkeit bei den Strahlenthieren ist hierzu die Veranlassung. Dem Thier begegneten Eindrücke von der einen Seite, es reagirte und bewegte sich dagegen, sie begegnen ihm von einer andern, und es ist dasselbe Verhältniss. Auch hier ist es geschickt sie, gleichfalls aufzunehmen und gleichmässig zu reagiren.

Gerade wie der auswärts gewendete Darmkanal der Hydra jetzt äussere Fläche ist, während die nach Innen gerichtete Körperhülle ganz vollkommen die Stelle des Magens zu vertreten vermag, so verhält es sich mehr oder weniger hier. Die Erscheinungen sind allgemeiner und haben allgemeinere Beziehungeu.

Bei der doppelseitigen Symmetrie und besonders der der Wirbelthiere ist es anders. Hier vertritt im normalen Zustande keine Stelle die Verrichtungen der andern, und im Falle eine ausnahmsweise dazu genöthigt sein sollte, so ist die Ausführung um so mangelhafter. Aus diesem Grunde sind denn auch die Gebilde mehr differenzirt. Die vordere Richtung des Körpers ist scharf und spitz. Sie zertheilt das Medium und sie hat diese Gestalt so bei den fliegenden Vögeln und den schwimmenden Fischen. An dem vordern Ende sind die Sinnesorgane: denn dieser Theil ist es, der ihrer bedarf, um für die andern Seiten die Richtung des Strebens anzugeben. Die rechte und linke Seite hat ihre gleichen Sinne und an gleichem Ort: denn beide haben gleiche Eindrücke von aussen, und beide müssen, um zum Ziele zu gelangen, gleichmässig reagiren; daher auch gleiche Bewegungsorgane. Oft sehen wir ein Thier schief laufen, weil ihm ein Auge fehlt. Anders sieht es aus mit der oberen und unteren Seite. Erstere wird getragen, letztere trägt und hat ihre Organe zur Verminderung der durch die Fortbewegung entstehenden Reibung. Auch andere Beziehung hat das hintere Körperende. Am vorderen sind die Sinne, am hinteren jedoch nichts der Art. Sie ist bestimmt ersterer zu folgen, jedoch ihr nicht voran zu gehen. Wir werden die hauptsächlichen Ortsbewegungen der Thiere dieser Hauptabtheilung genauer durchgehen und mit der Form ihres Körpers vergleichen.

Als die erste Abtheilung der Wirbelthiere begegnen uns die Fische, welche alle nur im Wasser leben, und deren vorzüglichste und fast einzige Bewegungsart das Schwimmen ist.

Fische.

Beobachten wir das Schwimmen bei dem gemeinen Stichling (gasterosteos), so zeigt sich uns Folgendes:

1) Schwebet dieses Fischchen ohne Aenderung seiner Stelle ruhig in dem Wasser, so sehen wir ein schnelles Bewegen der Brustflossen von vorn nach hinten und von hinten nach vorn in gleicher Stärke. Zuweilen ist die Bewegung der beiden Flossen synchronisch, zuweilen auch nicht. Die Rücken- und Afterflosse ist mässig gestellt. Die Schwanzflosse ausgebreitet spielt von oben nach unten in S förmigen Windungen. Alle diese Bewegungen geschehen ohne Kraft und fast spielend.

2) Bei dem Schwimmen nun mit geringer Schnelligkeit, rascher, gleichmässiger, kräftiger Schlag der Brustflossen, während am Schwanze keine oder höchstens kaum eine Bewegung gesehen wird. Die Fortbewegung des Körpers geschieht stossweise, synchronisch mit der Rückbewegung der Brustflossen. Schneller ist die Bewegung der Flosse nach hinten, weniger schnell nach

vorn. Nach vorn treten sie in ihrer grössten Ausdehnung in einen rechten Winkel mit dem Körper, nach hinten jedoch legen sie sich an. Nur bei einem etwas höheren Grade des Vorschiessens bemerkt man leichte Bewegungen des Schwanzes.

3) Bei dem stärksten Grade der Bewegung zeigen sich starke Beugungen des Schwanzes nach der einen und der andern Seite, wobei die Rücken- und Afterflosse aufgerichtet erscheint. Nach jeder Beugung folgt eine Streckung mit Anlegen dieser beiden Flossen. Synchronisch mit der Streckung des Schwanzes ist das Rückwärtsbeugen der Brustflossen und das Fortschiessen des Körpers.

Um nun zu ermitteln, ob die Brustflosse oder der Schwanz die Hauptmittel der Bewegung, so schnitt ich einem Thiere die beiden Brustflossen ab. Das Thier, welches immer noch im Gleichgewichte blieb, hatte viel von seiner Bewegungsfähigkeit verloren. Es konnte bei weitem nicht mehr seine frühere Schnelligkeit erreichen und führte selbst die niedern Grade der Schnelligkeit nicht mehr mit derselben Leichtigkeit und Gewandtheit aus. Wurde es gejagt, so schoss es mit grössern Anstrengungen des Schwanzes immer noch rasch fort, wankte dabei aber manchmal aus dem Perpendikel. Ich möchte aber fast behaupten, dass die schnelleren Grade der Bewegung fast besser gelangen, als die geringeren.

Einem 2ten Thiere schnitt ich nun die Schwanzflosse ab. Es zeigte sich bei den geringeren Graden der Bewegung noch recht gewandt, wobei man es jedoch mehr mit dem Schwanze zucken sah. Die höheren Grade der Bewegung jedoch konnte es selbst mit den stärksten Schlägen des Schwanzes nicht mehr ausführen. Doch schwamm es immer noch besser als das vorige.

Nun schnitt ich einem Thiere nur die eine Brustflosse weg. Das Thier blieb im Gleichgewicht und schwamm immer noch gut wenn auch nicht mehr wie früher. Es wimperte sehr schnell mit seiner einen Brustflosse und drehete sich meist nach der gesunden Seite; konnte sich jedoch auch durch stärkere Beugungen des Schwanzes nach der andern Seite bewegen. Zerstörte ich nun aber auch noch das Auge der verletzten Seite, so hielt es diese etwas schräg und wendete sich noch mehr bei seinen Drehungen nach der gesunden Seite.

War bei einem sonst unverletzten Thiere nur das eine Auge verletzt, so zeigten sich gleichfalls die letzten Erscheinungen und es stiess oft auf der kranken Seite an Gegenstände.

Nach Zerstörung beider Augen schien sich das Thier ganz gut zu bewegen, schwamm aber auch sehr oft rückwärts, indem es den Schwanz ruhig liess und die stärkeren Bewegungen der Flossen nach vorwärts machte.

Hatte ich nun Brust, Rücken und Afterflossen zerstört, so blieb das Thier gleichfalls im Gleichgewicht.

Aus diesen Beobachtungen scheint sich mir nun zu ergeben:

1) dass nicht blos der Schwanz, sondern dass auch die Brustflossen zur Bewegung nöthig;
2) dass die Brustflossen mehr die geringeren Grade der Bewegung, der Schwanz aber die höheren mehr mit bedinge; dass aber zur raschesten Bewegung beide nothwendig sind;
3) dass die Brustflossen nur wenig das Gleichgewicht unterstützen;
4) dass die langsamere Wendung nur die Brustflossen und nur bei rascheren und kräftigeren zugleich der Schwanz und seine Flosse mitwirke;
5) dass durch Störung der Symmetrie, so wohl der Muskeln als auch der Nerven, die freie Thätigkeit unterbrochen werde.

Das Schwimmen geschieht also nur auf die Weise, dass der Fisch durch das Schlagen des Schwanzes und der Brustflossen dem Wasser nach hinten einen Druck gibt der ihn das Medium nach vornen überwinden lässt. Um leichter vorwärts zu gleiten und das Wasser zu zertheilen, haben die Fische einen spitzigen Kopf, der nach allen vier Seiten in mehr oder weniger schiefer Ebene rückwärts läuft. Um sich nun vorwärts zu stossen bringt er seinen Leib von einer Seite nach der andern in eine S förmige Krümmung wobei er die Flossen des Schwanzes, des Rückens, Afters und der Brust so viel wie möglich ausbreitet, um die Flächen zu vermehren. Hierauf streckt er sich sehr rasch in eine gerade Linie, schlägt zugleich die Brustflossen an seine Seiten, legt die übrigen Flossen nieder (um die Fläche zu verringern) und schiesst vorwärts. Die Streckung geschieht rascher als die Beugung. Dadurch, dass nun eine zweite Krümmung von der andern Seite geschieht, schwimmt der Fisch stets nach der Diagonallinie weiter. Durch stärkere Beugung nach der einen oder andern Seite verändert er seine Richtung. Die Schwimmblase, welche hoch oben in dem Fischkörper liegt und welche den Schwerpunkt unter den Mittelpunkt des vom Fisch verdrängten Wassers fallen lässt, bedingt die Stabilität, und ist die vorzüglichste Ursache durch ihre, mittelst der Rückenmuskeln vermehrte oder verminderte Ausdehnung, des Auf- oder Nie-

dersteigens des Fisches. Die länglichen und mässig zusammen gedrückten Fische sollen nach Cuvier's Ansicht am besten schwimmen.

Wir sehen hier wohl deutlich genug das Vorhandensein unsrer früher angegebenen physikalischen Gesetze; und es ist, da die Zerstörung einer Brustflosse von geringerer Bedeutung, die Ursache der Bewegung und des Gleichgewichts nicht in den Brustflossen allein zu suchen.

Vergleichen wir nun mit diesen Fischen die asymmetrische Gestalt der Pleuronecten, so haben wir hier einen negativen Beweis für unsere Sätze. Ihre rechte und linke Seite ist asymmetrisch, ihre rechte und linke Seite steht aber auch in anderm Verhältniss. Bekanntermaassen liegen diese Thiere mit der augenlosen Körperseite auf dem Meeresgrund in grossen Schaaren und sperren die Mäuler nach Nahrung auf [1]). Ihre Bewegung, die sehr mangelhaft ist im Verhältniss zu andern Fischen, geschieht gleichfalls mit der augenlosen Seite nach Unten. Rechts und Links sind asymmetrisch, Oben und Unten aber (welche beide hier neben einander liegen und im gleichen Verhältniss sich befinden), zeigen sich auch bei weitem mehr symmetrisch gebildet.

Amphibien.

Aehnlich der Bewegung der Fische ist die der Schlangen. Beim Schwimmen legen sie ihren ganzen Körper von einer Seite nach der andern in eine Schlangenlinie, indem sie mit den Seiten ihres Leibes in dieser das Wasser nach hinten drücken. In dieser Schlangenlinie gleitet nun gleichsam der ganze Körper, stets neue Schlangenlinien bildend, und stets neues Wasser drückend, weiter, indem sie den Kopf über dasselbe hervorstrecken. Auch die Bewegungen der coluber laevis und natrix, bei welchen ich dieses beobachtete, erfordern gleichfalls bei dem Kriechen auf dem Lande symmetrische Seiten. Das Kriechen entsteht dadurch, dass sie ihren Schwerpunkt bald an diese oder jene Stelle ihres Körpers legen, je nachdem es die Verhältnisse des Ortes erfordern. Irgend ein Gegenstand, eine Ritze in dem Fussboden, gibt ihnen einen Anhaltspunkt, ihren Körper entweder in einem halben Bogen mit der Seite dagegen zu stemmen, oder mit den Bauchschildern sich anzuhaken. Der Theil vor diesem Punkte wird durch Strecken vorwärts geschoben, der Theil hinter demselben wird nachgezogen. Zuweilen ergreifen sie mehrere Stützpunkte. Hängen sie mit der Vorderhälfte ihres Körpers in der Luft; so sind sie gar keiner Ortsbewegung fähig. In grosser Angst suchen sie sich hier und da einem Gegenstande zu nahen, und wenn sie ihn erreichen, mit dem äussern Kieferrande sich anzuklammern. Nur erst, wenn sie einige Spannen Raum erhalten haben, gelingt es ihnen, weiter zu kommen. Auch den hintern zusammengewickelten Theil ihres Körpers gebrauchen sie sehr oft als Stütze. Endlich sind sie im Stande, wenn ihr Leib an einer Stelle durch starke Zusammenschnürung festgehalten wird, durch Schraubenwindungen zu entkommen, indem sie (in der Stelle der Verengerung um ihre Körper-Achse selbst ein Spiral bildend) mit dem Körpertheile vor derselben ziehen und durch Anstemmen des um einen Gegenstand geschlungenen hintern Körperendes, drücken [2]).

Dieser Bewegung schliesst sich die Ortsbewegung der Eidechsen an, welche gleichfalls schlängelnd und auf einzelnen Stellen des Körpers fortgleitend geschieht. Die schlängelnde Bewegung ihres Körpers geschieht dadurch, dass sie die entgegengesetzten Beine vornen und hinten zugleich bewegen. Sie setzen z. B. das Hinterbein der rechten Seite vor, während das linke auf seiner Stelle bleibt. Hierdurch bekömmt der hintere Knochengürtel eine schiefe Richtung von links und hinten nach rechts und vorn. Zugleich mit dem Versetzen des rechten Hinterbeins geschieht das Vorstrecken des linken Beines vornen. Zu dieser Zeit bleibt das rechte Vorderbein auf seiner Stelle. Der vordere Knochenring erhält nun hier eine entgegengesetzte Stellung, nämlich von links und vorn nach rechts und hinten. Nun beginnt die Bewegung der übrigen Beine ebenso. Hierdurch geschieht es immer, dass während auf der einen Körperseite die hintern und vordern Glieder genaht sind, auf der andern Seite dieselben entfernt erscheinen und dass also jetzt eine Biegung des Körpers nach rechts und jetzt wieder nach links geschieht.

Bei den Batrachiern und besonders bei den Fröschen geschieht eine sehr bedeutende schnelle Fortbewegung durch den Sprung. Bei dieser Bewegung wird der Körper durch starke Beugung und schnelle kräftige Streckung der Glieder in die Luft geworfen. Durch diese Kraftanstrengung der Glieder, den Schwerpunkt schräg von der Erde zu entfernen, und das nach und nach erfolgende Paralisiren dieser Kraft durch die Schwere, geschieht die Bewegungslinie in einer Parabel. Die hinten liegenden, sehr starken und gleich langen Beine des Frosches, das Fallen des

[1]) Oken l. c. Seite 164. Thl. VI. [2]) Vid. Oken l. c. VI. Seite 517.

Schwerpunkt des Körpers in die Theilungslinie, vor denselben die kurzen, mehr anliegenden Vorderbeine, der flache platte Körper, und besonders die synchronische Bewegung der symmetrischen Glieder, machen diese Thiere zu dieser Bewegung nach Einer Richtung besonders geeignet.

Ganz auf dieselbe Weise schwimmen nun auch diese Thiere. Die synchronischen Streckungen und Beugungen der Hinterglieder geschehen nur hier rascher. Auch erfolgt das Fortschiessen nur dann, wenn die Glieder in der Streckung begriffen sind. Das Thier muss hier in dem dichteren Medium mehr arbeiten, ohne dass das Fortschiessen so rasch ist. Der Gegenstand, gegen welchen hier das Anschlagen geschieht, ist jetzt elastisch und theilbar. Er gibt dem Stosse mehr nach, daher benutzt das Thier seine Schwimmhaut an den Hinterfüssen. Dieses Medium, durch welches es nach diesem Anstoss vorschiesst, verursacht einen stärkern Widerstand als die Luft, daher wird die Fläche in der Richtung des Fortschiessens verringert. Während die Hinterglieder vorstossen und das Thier aus seiner Stelle bringen, sind die Vorderglieder ruhig und halten mehr den Körper im Gleichgewicht. Durch stärkeres Anstossen des einen oder des anderen Beines geschieht nun noch endlich das Wenden des Körpers nach der einen oder andern Seite.

Verliert das Thier einen Vorderfuss, so schwimmt es noch fast gleich gut und kippet nur zuweilen bei sehr raschen Wendungen etc. etwas vorn über. Bei Verlust eines Hinterbeines jedoch schwimmt es schief mit der Schulter der verletzten Seite vorwärts. Das gesunde Hinterbein zieht es nun stärker an, breitet seine Schwimmhaut an ihm stärker aus und tritt stärker. Dabei ist die Fortbewegung langsamer und natürlich viel schwerfälliger. Horizontal im Wasser liegen kann es nun fast gar nicht mehr. Hat nun aber endlich das Thier ein Auge verloren, so tendiren seine Bewegungen und Wendungen immer mehr von der augenlosen Seite weg. —

Vögel.

Ganz auf derselben Thätigkeit beruhet das Fliegen der Vögel. Der Vogel wirft sich durch einen Sprung in die Luft, entfaltet seine Flügel und schlägt nun mit diesen, welche nach oben convex und nach unten concav gestaltet sind, und welche mit der Längenachse des Körpers nach vorn und oben einen stumpfen, nach hinten und unten aber einen spitzen Winkel bilden, die Luft auf beiden Seiten synchronisch. Nach diesem zieht er den Flügel wieder zusammen, hebt und entfaltet ihn von neuem und so beginnet der zweite Schlag. Der Schwanz wird hierbei entfaltet, die Füsse unter denselben an den Körper angelegt, und der spitze Kopf mit dem langen Halse in der Richtung der Bewegung vorgestreckt. Aehnlich wie bei dem Sprunge ist auch hier die Bewegung durch wagerecht und senkrechtwirkende Elemente zusammengesetzt und es entsteht auch hier bei jedem Schlag, so wie bei dem Wurf jener Bogen; und nur durch den zweiten Schlag, vor Erschöpfung der erlangten Geschwindigkeit durch den ersten, entsteht das weitere Aufsteigen. Durch die Stellungen und Veränderungen des Schwanzes, durch stärkere oder schnellere Bewegung und Richtung der Flügel etc. etc. werden nun die verschiedenen Modificationen des Fluges hervorgebracht. Beim Drehen der Vögel nach einer oder der andern Seite wird der Flügel der betreffenden Seite angezogen, der Kopf nach dieser und der Schwanz nach der entgegengesetzten bewegt. Ebenso wird mit dem Flügel der entgegengesetzten Seite geschlagen.

Aehnlich dieser Bewegung finden wir den Körper gestaltet. Der Kopf läuft in einen mehr oder weniger spitzen Schnabel aus, wodurch das Durchschneiden der Luft erleichtert wird. Dasselbe geschieht auch durch die schräg nach hinten ablaufenden Seiten und Ränder der ausgebreiteten Flügel. Der Stamm hat die Gestalt eines Ovals, welcher vorn an der Insertion der starken Flügel breiter als hinten. Vorn und unten sind die breiten und starken Brustmuskeln inserirt, wodurch, wie bei den Fischen, der Schwerpunkt nach unten unter den Mittelpunkt der verdrängten Luft und zwischen die Flügel in die Mitte fällt. Hinten ist der mit langen Federn versehene Schwanz, welcher gleich den vorn tragenden Flügeln hinten trägt, so dass der ganze Körper, so zu sagen, auf 3 Punkten ruht und der Schwerpunkt mehr nach vorn in ein mit seiner Spitze nach hinten und vorn gerichtetes verschobenes Viereck fällt. Endlich verringern nun noch die grossen Luftsäcke und die in den symmetrisch gestellten Knochen vorhandenen Luftgänge das specifische Gewicht des Vogels.

Ausser dem Fluge jedoch haben aber die Vögel noch andere Arten der Bewegung und Stellung. Durch den vor und zurückziehbaren Hals ist der Vogel in den Stand gesetzt auch zu stehen und zu gehen. Der Schwerpunkt, welcher beim Fluge nach vorn zwischen die Flügel fiel, fällt jetzt durch das Rückwärtsbeugen des Halses und Kopfs zwischen die nach vorn gestellten Beine.

Bei den auf dem Wasser schwimmenden Körper der Vögel ist der Schwerpunkt des als Wasser leichteren Körpers von selbigen unterstützt. Die nach hinten liegenden

Füsse stossen den Körper dadurch, dass sie bei der Bewegung nach hinten ihre Schwimmhaut entfalten, bei der Bewegung nach vornen selbige aber zusammen legen, nach vorn. Diejenigen, welche die kurzen Füsse gewöhnlich abwechselnd bewegen, schieben sich auch so vorwärts, dass der nach hinten drückende Fuss immer unter der Mittellinie des Körpers geht. Manche stellen die Flügel auf und lassen sich vom Winde treiben [1]).

Bei dem Schwimmen der Fische so wie bei dem Fliegen sind die symmetrisch gestellten Bewegungsorgane synchronisch thätig. Die immer und stets zu bewahrenden Verhältnisse des Gleichgewichts in diesem elastischen Medium scheinen die Ursache.

Dass aber nur geringe Grade der Störung der symmetrischen Form der Flügel einen bei weitem grösseren Nachtheil bei dem Fluge des Vogels veranlasst als vielleicht gleichgrosse Verletzungen der bewegenden Theile bei den Fischen oder dem Frosche ist schon daraus ersichtlich, dass die Luft um vieles leichter und dünner als Wasser ist und dass der Vogel, während er sich bewegt, sich zugleich tragen lassen muss [2]).

Noch ist zu bemerken, dass die gerade strack gerichtete und nicht zu ändernde Gestalt der Fische nur allein in der einzigen Bewegungsart dieser Thiere ihren Grund hat, während der Vogel mehrere Bewegungsarten und Stellungen einzunehmen im Stande ist.

Wir haben nun bis jetzt die vorzüglichsten Bewegungsarten der drei unteren Klassen der Wirbelthiere mit ihrer Körperform verglichen, und haben gewiss gefunden, dass beide einander angepasst sind, und denselben Gesetzen unterworfen scheinen wie unsere zur Ortbewegung dienenden Apparate. Gehen wir nun noch zuletzt zu dem Säugethiere und zu dem Menschen über, so sehen wir auch hier ohige Verhältnisse stattfinden.

Säugethiere.

Zum senkrechten Stehen eines thierischen Körpers auf festem Boden ist es ausdrücklich nöthig, dass sich derselbe in solcher Lage befinde, dass alle seine Theile leicht im Gleichgewichte bleiben (Mensch). Der Schwerpunkt des ganzen Körpers muss innerhalb des Raums seiner Stützen fallen. Die beträchtlichste Grundfläche zur leichten Unterstützung des Schwerpunkts hat das auf seinen vier Füssen ruhende Säugethier. Die Last seines Rumpfes, welche zwischen diese Füsse fällt, strebt die Wirbelsäule nach unten zu beugen; verhindert wird jedoch dieses durch die von jener Säule nach dem Bauche herabgehenden Muskeln. Die Wirbelsäule wird sogar (musc. rectus) gerade nach oben gewölbt. Bei den meisten Säugethieren beugen sich die Beine in zwei Richtungen, nämlich nach vorn und nach hinten, und es finden sich die Streck-, so wie die Beugmuskeln an den sich entgegengesetzten Seiten, d. h. erstere nach aussen, letztere nach innen. An dem vorderen Ende nun ist der schwere Kopf mit dem mehr oder weniger langen Halse. Hierdurch würde das Thier vorn überfallen, wenn nicht durch starke Muskeln und Bänder, welche von der Wirbelsäule an diese laufen, der Kopf und Hals in die Höhe gehoben und an den unterstützten Rumpf nach oben befestigt wären. Noch mehr als bei den Thieren beruht die ganze Stellung des Menschen auf seinem Schwerpunkt Der Kopf balancirt auf dem Hals und der Wirbelsäule; die einzelnen Wirbel wieder auf einander; der Rumpf auf dem breiten Becken; und letzteres gibt einen festen Punkt den unter ihm stehenden, durch ihre Länge und Form des Fusses eine dem Körper breite Basis abgebenden Beinen. Die Beugemuskeln des Rumpfes liegen nach vorn; seine Strecker nach hinten. Der Schwerpunkt fällt zwischen die Beine. Die Bewegung der Beine geht nach der Seite, wo die Sinne liegen.

Die vorzüglichste Bewegung der Säugethiere ist das Gehen, wobei der Schwerpunkt des Körpers abwechselnd durch einen Theil der Glieder fortbewegt, und durch den andern unterstützt wird. Hierdurch wird der Schwerpunkt in einer grösseren oder geringeren Geschwindigkeit nach einer Richtung bewegt. Es unterscheidet sich diese Art der Bewegung von jenen in den elastischen Medien dadurch, dass, während bei jenen die Bewegung der symmetrischen Organe gleichzeitig stattfindet, dieses bei dem Gehen nicht der Fall ist; indem nämlich hier die Glieder abwechselnd in Thätigkeit kommen. Der Grund für die gleichzeitige Bewegung der symmetrischen Glieder der Vögel etc. scheint mir besonders in der schwierigeren Unterstützung des Schwerpunkts zu liegen, welches bei dem Gehen auf dem festen Boden nicht so der Fall. Durch

[1]) Vid. Tiedemann. Anatomie und Naturgeschichte der Vögel. 1r Bd. 1840. S. 347.

[2]) Hatte ich einer Taube ein Auge vorsichtig mit Heftpflaster verschlossen und liess sie nun in einem grossen Saale fliegen, so machte sie immer ihre Wendungen nach der dem verschlossenen Auge entgegengesetzten Seite. Schnitt ich ihr nun die Ruderfedern der einen Seite stark ab, so flog sie nur sehr schlecht und lag dabei in der Luft nach dem verstümmelten Flügel gerichtet. Schnitt ich nun aber eben so viel von den Ruderfedern der andern Seite weg, so flog sie wieder um vieles besser, entfernte sich jedoch nicht mehr so hoch vom Boden.

den gleichmässigen Schlag der Flügel und durch das gleichmässige Anziehen derselben fällt in jedem Augenblick der Schwerpunkt des Körpers in die Mittellinie der durch den Körper verdrängten Luft. Ein Gleiches zeigt sich bei dem Schwimmen der Frösche etc.

Der Gang des vierfüssigen Thieres, z. B. des Pferdes beginnt, indem es die im Stehen gebogenen Gelenke des Hinterfusses streckt. Der Körper wird hierdurch von hinten nach vorn geschoben, dabei gleitet der Vorderfuss, welcher von oben nach unten und nach vorn geneigt stand und den Körper stützte, an seinem obern Ende nach vorn; so dass jetzt das Vorderbein von oben nach unten und von vorn nach hinten schräg steht. Es würde der Körper vorn überfallen, wenn jetzt nicht der Vorderfuss vorgesetzt würde; zugleich tritt der Hinterfuss vor. Dasselbe geschieht nun aber auch mit den zwei andern Beinen, entweder zugleich auf einer Seite, oder kreuzweise auf beiden. Im ersteren Falle muss das Thier die Last seines Körpers auf die unterstützte Seite neigen, damit der Schwerpunkt, der in die Mittellinie des Körpers fällt, über die Stützen zu liegen kömmt. Hierdurch nun wird der Gang von einer Seite nach der andern schwankend, und dieses nennt man den Passgang (bei manchen Pferden, bei der Giraffe). Oder die Füsse werden in das Kreuz bewegt, wie es sich gewöhnlich findet; hier findet der Schwerpunkt immer an derselben Stelle seine Unterstützung, und desshalb ist dieses Schwanken nicht vorhanden.

Thiere, wo die Vorderfüsse sehr lang, die Hinterglieder jedoch schwach und kurz sind, schleppen sich so fort, dass sie erstere ausstrecken, anklammern und beugen, und hierdurch den Körper nachziehen, während die Hinterfüsse nur schwach nachstossen. Daher der Gang der Faulthiere so beschwerlich.

Gleichfalls schlecht geht der Orang Utang; da er nur auf die äussere Fläche seiner Hinterfüsse oder Hände tritt, mit seinen vordern Händen jedoch eine Faust bildet, und auf der Rückenfläche des ersten Gliedes geht. Das Setzen seiner Füsse ist übrigens gleich dem der meisten Säugethiere.

Den Gang der Thiere mit zu kurzen Vorderfüssen und langen Hinterfüssen kann man gleich dem der Faulthiere eigentlich kein Gehen nennen (z. B. Mäuse, Kaninchen); sie springen mehr.

Aehnlich ist es bei dem Känguruh, welches jedoch mit seinem S förmig gelegten, und in seiner ersten Biegung gestreckten Schwanze seine Hinterglieder und Rumpf vorwärts schiebt, und nun wieder mit seinem Vordertheile sich sehr lange ausstreckt.

Aehnlich dem Springen ist die Fortbewegung der Robben. Das auf dem Bauche liegende Thier erhebt Kopf und Brust mit Hülfe der Rückenmuskeln und giebt sich mittelst der Lenden-, Becken- und Schenkelmuskeln einen Stoss. Hierdurch entsteht eine Reihenfolge ziemlich schneller Sätze. Bei dem Springen aller dieser Thiere ist Bewegung der symmetrischen Glieder synchronisch.

Der Gang des Menschen wird so vollbracht: (denken wir uns ein Bein vorgesetzt, und den Körper auf beide, jedoch mehr auf das hintere gestützt). Es stemmt sich die Ferse des hinteren Beins mehr auf den Boden, indem das Bein selbst sich streckt. Darauf wälzt sich dieses Bein von der Ferse nach der Spitze von dem Boden auf, so dass der Reihen, welcher mit seinem Beine einen mehr rechten oder etwas spitzen Winkel hatte, jetzt einen stumpfen Winkel bildet. Diese Action geschieht besonders durch die Extensoren der Zehen. Durch diese Bewegung des Hinterfusses wird nun der Rumpf nach vorn, oben und zur Seite, auf das vordere Bein geworfen, und während dieses etwas gebogen sich streckt, und sich von dem Boden aufwickelt, schwebt das erstre, welches jetzt nichts mehr zu tragen hat, und die ganze Last dem zweiten übergab, in einer Pendelschwingung vor das zweite nach vorn. Hierbei sind die Muskeln des ersteren erschlafft und es erfolgt durch Vorwiegen der Flexoren an ihm eine Beugung. Das zweite Bein wirft nun endlich bei seinem Entwickeln den ganzen Körper auf das vorausgeeilte erste, und so ist der erste Schritt vollbracht.

Um die durch diese Bewegung und die Articulation der Beine entstehende Drehung zu verhüten, wird die Schwingung des Beins nach vorn durch eine Schwingung des Arms derselben Seite nach hinten aufgehoben, wodurch der Schwerpunkt doch immer in der Mitte des Körpers liegen bleibt [1]).

Als nächste Ursache der Ortbewegung kennen wir die Muskeln. Diese Muskeln wirken durch ihre Contraction auf die Knochen, und beide zusammen haben bei der Ortsbewegung die Tendenz den Schwerpunkt horizontal nach einer Richtung fortzuschieben. Nun aber haben diese bewegenden Systeme durch den Schwerpunkt selbst wieder eine Unterstützung bei ihrem Streben erhalten. Hat nämlich der Hinterfuss den zur Vergrösserung der Basis nach Vorn gerichteten Vorderfuss dadurch, dass er ihm die Last des Körpers von hinten aus aufschiebt, bis in die senkrechte

[1]) Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Wilhelm und Eduard Weber. Göttingen 1836.

Stellung gebracht, so fällt die auf dem Vorderfuss nun ruhende schwerere Last durch den nun einmal erhaltenen Schwung von selbst nach vorn, ohne dass in diesem Momente irgend eine Thätigkeit des Menschen oder des Thiers von Nöthen. Auf diese Weise also hemmt und erleichtert die Schwere des Körpers die Bewegung der Muskeln [1]).

Durch das Streben der Schwere nach dem Mittelpunkt der Erde, und durch die Wirkung der Muskeln, den Körper in einer Horizontallinie zu bewegen, entsteht die Reibung. Auch hier ist von der Natur manches geschehen, welches dieses Hinderniss um vieles verringert. Bekannt ist, dass die wälzende Reibung geringere Hindernisse darbietet der bewegenden Kraft, als die gleitende. Um die gleitende zu verringern, brachten wir bei unsern Fuhrwerken das Rad an, welches sich über die Unebenheiten des Bodens wälzt. Hierdurch konnten wir die uns immer noch nöthige gleitende Reibung in die sogenannte Nabe des Rades legen, wo wir durch Glätten der Fläche dieselbe sehr zu verringern im Stande waren. Beide Arten von Reibung bleiben hier immer zu gleicher Zeit und zwar an beiden Seiten thätig. Die Natur macht es jedoch noch besser. Die wälzende Reibung ist allein an der Fussohle, und ist nur thätig, so lang sich diese von hinten nach vorn aufwickelt. Steht nun aber der Fuss auf seinem vordern Ende, und ist der Körper durch dieses Aufwickeln desselben nach vorn in die Höhe gehoben, so fällt er von selbst nach vorn. Während dem schwang der andere Fuss in der Luft nach vorn, und stützt nun den durch das Uebergewicht fallenden Rumpf.

In dieser Zeit ist nun ein Schritt geschehen. Wälzende Reibung war nur an der Peripherie und zwar in der Länge der Sohle, gleitende Reibung jedoch während dieser Zeit in dem Hüftgelenk. Die Reibung fand aber nur an dem auf dem Boden stehenden Beine statt, während bei dem schwingenden keine Reibung vorhanden. Durch diesen Schritt nun ist der mittelgrosse Mensch circa drei Fuss weiter gebracht, während kaum ein Fuss dieser Entfernung und zwar nur eine Sohle in der Reibung begriffen war.

Als ein besonders wichtiges Moment bei der Bewegung gibt nun noch Maissiat die Abspannung der Bänder an, welche ähnlich den elastischen Theilen an unsern künstlichen Fuhrwerken wirken; durch sie werden die Stösse, die Uebertragung des Schwerpunkts gemildert, und die gleichmässige Bewegung unterstützt.

Wie wir also bei dem Sprung und bei dem Flug synchronische Bewegung symmetrischer Theile fanden, und die Gründe dafür in der nöthigen gleichmässigen Unterstützung des Schwerpunkts sahen, so erkennen wir gewiss hier bei der Bewegung auf festem Boden die Nothwendigkeit, durch abwechselnde Thätigkeit der Bewegungsorgane den Schwerpunkt zu unterstützen, und die Hindernisse der Reibung so viel wie möglich zu beseitigen, endlich jedoch gleichfalls die Nothwendigkeit einer rechten und linken symmetrischen Seite. Gewiss zeigt sich die Vereinigung beider Absichten besonders in der den meisten Thieren und dem Menschen naturgemässesten Bewegungsart: dem Gehen und Laufen.

Wiewohl nun aber auch bei den höheren Geschöpfen die Gesetze der doppelseitigen Symmetrie vorhanden, so ist jedoch als noch besonderer Umstand zu bemerken, dass, obgleich die Arme des Menschen symmetrisch gebildet, doch genauer betrachtet einer derselben und besonders der rechte stärker als der linke ist, während z. B. die Beine vollkommen gleich erscheinen [2]). Gerade hierin wieder finden wir eine Bestätigung unsrer physikalischen Gesetze; jeder Fuss, jedes Bein trägt dieselbe Last, und bedarf daher gleicher Stärke [3]), während es mit den Armen und Händen nicht so ist, indem viele Verrichtungen nur mit einem Arme auszuführen, und geschickt nur mit einer Hand vollbracht werden können. Daher auch hier gleiche Beziehungen zur Aussenwelt und vollkommen symmetrische Verhältnisse, sowie ungleiche Beziehungen und Störung der Symmetrie vereinigt sind.

* * *

In der ersten Abtheilung dieses Aufsatzes sahen wir, dass die symmetrische Form fast durchgängig bei den Thieren, und nur ausnahmsweise bei den Mineralien und den Pflanzen vorkomme; dass ferner die symmetrischen Formen in grösserer und geringerer Ausdehnung bei den einzelnen Thieren stattfinden, und endlich bei den höheren Thieren

[1]) Ueber die Locomotion der Menschen und der Thiere von Maissiat. Froriep neue Notizen N. 604. [2]) Arnold l. c. fand an seinen Sceletten die beiden Beine gleich, ohne dass es die Arme gewesen wären. Malgaigne l. c. I. S. 4. fand unter 182 männlichen Individuen 160 vollkommne Rechthändige, 15 Linkhändige und zwei vollkommne Ambidextri. [3]) Bei Lordosis findet sich übrigens auch Asymmetrie der Beine. Noch in diesen Tagen sah ich in einem hohen Grad dieser Krankheit bei einem jungen Menschen von 15 Jahren das linke Bein, nach dessen Seite die Beugung der Wirbelsäule und des Rumpfs stattfand, um beinahe zwei Zoll dicker.

allein nur die Systeme des animalen Lebens, also die der Empfindung und Bewegung der symmetrischen Form theilhaftig waren.

Im zweiten Theile entwickelten wir die Nothwendigkeit einer symmetrischen Gestalt bei den uns zur Ortsbewegung dienenden Apparaten.

Im dritten Theile vergleichen wir die Gestalt der Thiere mit der Ortsbewegung derselben; wir sehen beide im innigen Verhältniss zu einander, und in vollkommener Uebereinstimmung mit jenen Gesetzen, welche die Gestalt der zur Ortsbewegung brauchbaren Apparate bedingten. Endlich sahen wir noch, dass bei einer geringen Anzahl von Thieren, wo mehr oder weniger Störungen der symmetrischen Verhältnisse oder gar Asymmetrie vorhanden waren, die Bewegung mangelhaft, passiv oder selbst gar nicht stattfand. Es wird uns daher ganz gewiss mit Recht der Schluss zu machen erlaubt seyn: dass das Vermögen der Ortsbewegung aber auch das der Empfindung, wodurch jene allein veranlasst und begründet wird, die wichtigsten Gründe für die symmetrische Form der Thiere sind. Um so mehr glaube ich gleichfalls die Empfindung als Grundursache mit anführen zu dürfen, da es sich meistens zeigt, dass ein Thier, wenn es einen Sinn auf der einen Seite, z. B. ein Auge verloren hat, nicht mehr mit gleicher Integrität seine Bewegung vollführt, indem ihm mit dem Verluste des Sinnes auf der einen Seite auch die Empfänglichkeit für Eindrücke auf derselben verloren geht.

II.

Geometrische Abbildungen interessanter Schädel.

Um anatomische Gegenstände sehr genau und richtig geometrisch zu zeichnen, bedient man sich sehr leicht folgender einfachen Einrichtung:

Zwei ganz gleich grosse Rahmen, deren jeder in der Länge und Breite mit sehr feinen schwarzen seidenen Fäden so bespannt ist, dass, wenn man einen auf den andern legt, die durch die seidenen Fäden entstehenden kleinen Quadraten sich haarscharf decken, werden durch senkrechte einen halben oder einen viertel Schuh lange Stützen (je grösser die Entfernung beider Rahmen, desto genauer die Zeichnung), paralell vor einander befestigt.

Um nun einen festen Körper, z. B. einen Schädel, zu zeichnen, stellt man diesen hinter die Rahmen am besten so, dass man bei dem Sitzen vor einem Tische ungefähr das mittelste kleine Quadrat und die Mitte des zu zeichnenden Gegenstandes in einer Horizontallinie mit dem Auge hat. Man fixirt nun den hinter einer correspondirenden Kreuzungslinie der vorderen und hinteren einzelnen Quadrate liegenden Punkt des Gegenstandes mit Einem Auge und zeichnet denselben auf ein Papier, welches auf dieselbe Art, wie die Rahmen, in seiner Höhe und Breite in gleich viele und grosse Quadrate eingetheilt ist, an die correspondirende Stelle.

Nun fixirt man ebenso den nächsten Kreuzungspunkt, welcher an demselben Quadrate liegt, und ebenso die beiden andern, und zeichnet die dahinter liegenden Gegenstände nieder, jedoch stets so, dass der Punkt oder die Linie des vorderen Rahmen bei dem Sehen des Gegenstandes immer den correspondirenden Punkt oder die correspondirende Linie des hinteren vollkommen deckt. Ist man nun auf diese Weise mit den vier Ecken eines Quadrates fertig, so geht man an die vier Seitenlinien, theilt sich selbige in Gedanken, und zeichnet immer in derselben Art, dass die Mitte der vordern Linie auf die Mitte der anderen fällt. Jetzt geht man in die Mitte des Quadrates. Man nimmt sich den Mittelpunkt des vorderen und des hinteren. Weil nun das vordere Quadrat wegen der Perspective grösser ist als das hintere, so findet man diesen Punkt, wenn man das hintere von allen Seiten vom vorderen gleich weit umgeben sieht. Dieser Mittelpunkt ist denn nun auch der Mittelpunkt des Quadrats des Papiers, auf welches man zeichnet. Ist man dann mit dem einen kleinen Quadrate fertig, so geht man an das benachbarte und verfährt ebenso und so mit den folgenden.

Auf diese Weise zeichnet man mit wandelndem Augenpunkt; jeder einzelne Punkt des Gegenstandes muss in einer senkrechten Linie betrachtet werden. Aus diesem Grunde ist es auch nöthig, dass, wenn man die tieferen Parthien zeichnet, man sich bücken, und dass, wenn man die hohen Theile des Gegenstandes zeichnet, man sich aufrichten muss; daher die oben angegebene erhöhte Stellung der Rahmen und des Gegenstandes auf dem Tische. Der Bequemlichkeit halber und um sich bei dem Zeichnen in den Quadraten nicht zu irren, bezeichnet man an den Rahmen die correspondirend laufenden Faden mit correspondirenden Zahlen [1]).

Macht man nun die Fäden eines jeden einzelnen kleinen Quadrats einen halben Pariser Zoll auseinander, wie ich bei vorliegenden Schädeln es that (mein ganzer Rahmen ist 10 Pariser Zoll hoch und breit), so kann man jede Seite des einzelnen Quadrats ganz scharf und leicht in Gedanken halbiren (auch kann man hierher kleine Knöpfchen

[1]) Gut mag es auch deshalb sein, dass man verschieden gefärbte Faden nimmt, wie Herr Dr. Sömmering thut. Ich glaube freilich den schwarzen Faden den Vorzug geben zu müssen, da die verschiedene Färbung mir angreifend für die Augen scheint.

von Siegellack anbringen) und es wird nur ein Raum von 3 Linien mit dem Augenmass zu berechnen sein. Will man dabei gegen den kleinsten Fehler gesichert sein, so gibt man einem jeden Quadrat die Grösse von $^1/_3$ Par. Zoll. Das Bild, das auf diese Weise entsteht, ist ein sehr treuer geometrischer Umriss des Gegenstandes, und es lässt sich in allen Punkten, welche in Parallelebenen mit dem Rahmen liegen, messen [1]).

Das Bild selbst hat etwas Auffallendes und Breites, gibt aber ein ziemlich genaues perspectivisches Abbild eines Körpers, welcher in einer Entfernung von sechs bis acht Schuhen (z. B. bei vorliegenden Schädeln), bei starker Beleuchtung gesehen wird.

Um nun dem Gegenstande, welchen man zeichnet, Festigkeit zu geben (denn vor dem Verrücken muss man sich sehr in Acht nehmen), ist eine Vorkehrung nöthig, von der später die Rede sein wird.

Will ich nun weiche Präparate z. B. Eingeweide, Herz, Leber etc. auf einer Schüssel zeichnen, so lege ich meine beiden Rahmen horizontal auf Bücher etc. über jene Gegenstände und zeichne sie unter meinem Auge wie vorher.

Will man aber einen grossen Gegenstand zeichnen, z. B. ein Skelett, so stellt oder hängt man sich obige Vierecke in einen, dem Gegenstande der Grösse nach entsprechenden Rahmen unmittelbar vor das Skelett oder den Muskelkörper. Indem man nun obige Doppelquadrate an der einen obern Ecke jenes grossen Rahmens angebracht hat, zeichnet man alle Theile des Gegenstandes, welche hinter demselben gesehen werden, auf obige Art. Ist man hiermit fertig, so rückt man den Quadratrahmen gerade um seine Breite weiter in die Mitte, und dann in die andere Ecke. Nun steigt man um die Höhe jener kleineren Rahmen herunter und schreitet wieder so fort nach der Quere, bis man endlich in der unteren, dem Anfange entgegengesetzten Ecke anlangt. Will man aber seine Zeichnung verkleinern, so braucht man nur die Quadrate des liniirten Papiers um das Gewünschte kleiner zu machen. An den grossen Rahmen lässt sich auch sehr leicht ein Pult zum Auflegen der Zeichnung, welcher hoch und niedrig gestellt werden kann, wie er öfter an Büchergestellen zu finden ist, anbringen.

Auf diese Weise lassen sich mit leichter Mühe alle Anforderungen erreichen, welche man an eine genaue wissenschaftliche Abbildung stellen kann [2]).

Obige Maschine gewährt nun auch noch den Vortheil: den Gesichtswinkel eines Schädels sehr genau zu messen, und ersetzt desshalb ganz und gar die von Dr. Morton angegebene Maschine [3]). Und endlich kann man auch durch Entfernen des einen Rahmens und Anbringen eines Diopter jene Maschine zum perspectivischen Zeichnen einrichten [4]).

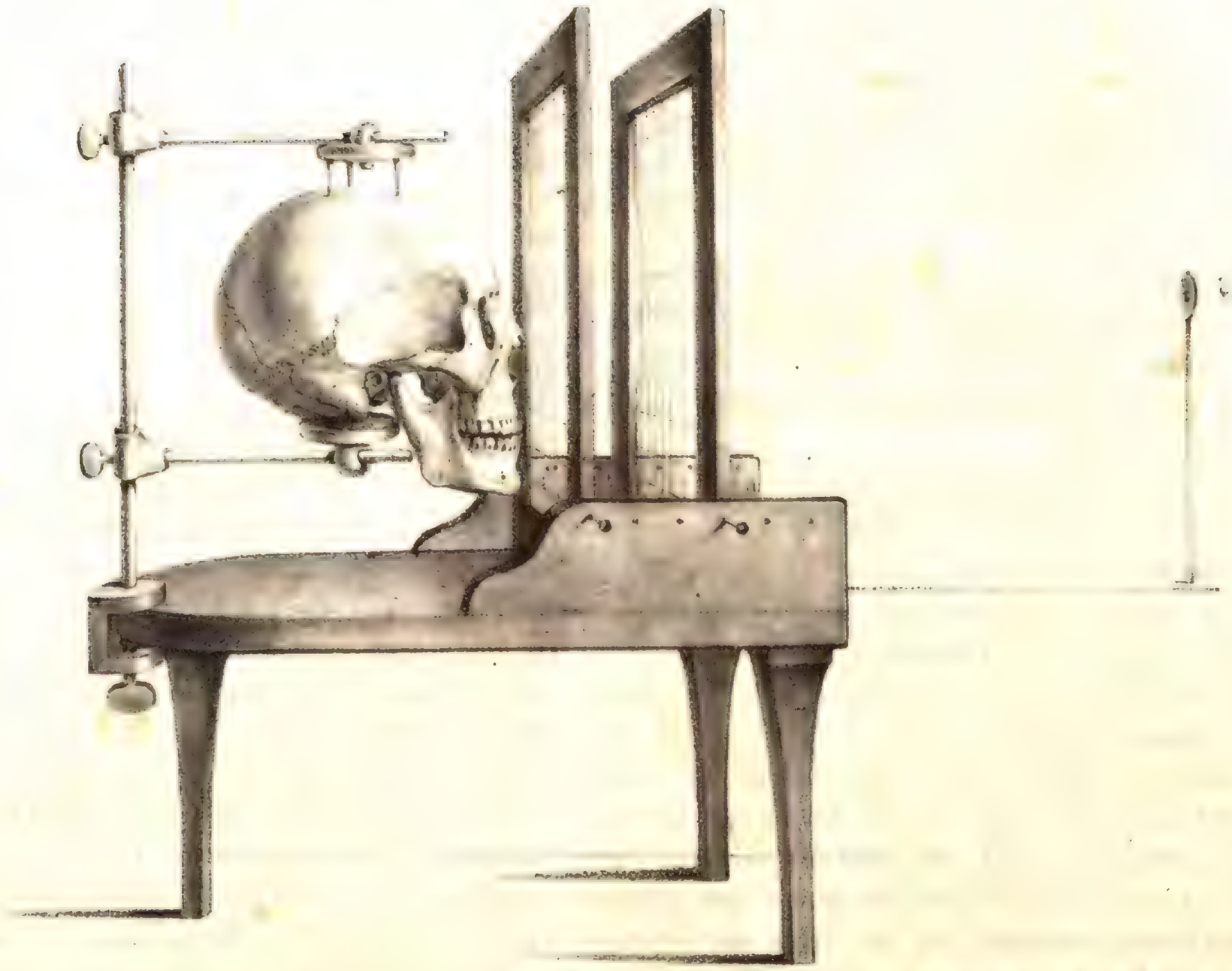
Bedenkt man die sehr nahe liegende Idee auf solche Art zu zeichnen; die Vollkommenheit, die man durch sie erreicht, und die geringe Mühe, womit selbst ein Ungeübter nach derselben zeichnen kann; bedenkt man, welche Schwierigkeiten Manche, besonders der grosse Anatom Sömmerring [5]) und erst neuerlich der ausgezeichnete, geistreiche Carus bei Verfertigung geometrisch richtiger anatomischer Zeichnungen zu überwinden hatten [6]), so muss man sich um so mehr wundern, da schon fast vor 100 Jahren der grosse Albin [7]) sowie später Peter Kamper obige Art anwendeten [8]).

Da die Vorrichtung des Herrn Dr. W. Sömmerring zum geometrischen Zeichnen der Schädel manche Vorzüge rücksichtlich der festen Stellung der zu zeichnenden Gegenstände vor der meinigen voraus hat, so ersuchte ich denselben um eine Beschreibung jener Vorrichtung. Durch die Gefälligkeit dieses Gelehrten erhielt ich beifolgende Zeichnung und Beschreibung, wofür ich ihm, so wie ganz besonders für die sehr schöne Abbildung des Schädels Heinse's, und die interessanten Bemerkungen über das Leben dieses Dichters, zu grossem Danke verpflichtet bin.

[1]) Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass diese auf der Zeichnung genommenen Masse viel schärfer als die mit dem Tasterzirkel genommenen sind. Da man mit dem Tasterzirkel an manchen Stellen z. B. der Wölbung des Kopfs sehr leicht in verschiedene Ebenen, auf der einen Seite etwas weiter hinten oder vorn, auch höher oder tiefer, als auf der andern Seite kömmt.

[2]) Der berühmte Bildhauer Herr v. Launitz zeigte im Frühjahr 1843 der naturforschenden Gesellschaft eine sehr sinnreich construirte Maschine vor, nach welcher sich gleichfalls sehr genau geometrische Abbildungen angeben lassen. Grössere Vortheile jedoch hat diese Maschine für den Bildhauer, als für den Zeichner. [3]) Dr. Morton, (Samuel Georg) Crania americana Philadelphia 1839. S. 252. [4]) Anfangsgründe aller mathematischen Wissenschaften von Freiherr v. Wolff. Halle 1800. Seite 859. §. 31. [5]) Samuel Thomas Sömmerring Abbildungen des menschlichen Gehörorgans. Frankfurt a. M. 1806 Siehe Vorrede. [6]) Atlas der Cranioscopie v. Dr. C. Gustav Carus. Heft I. Leipzig 1843. [7]) Bernhardi Siegfried Albini, Tabulae Sceleti et Musculorum corporis humani. Lugduni. Batavor. 1747. Seite 3. Colum. 1.

[8]) Ersterer gebraucht zwei Rahmen, von denen der vordere um das Zehnfache kleiner als der vier Fuss dahinter und unmittelbar vor dem Skelett stehende grössere war; er wollte die Entfernung seines Skeletts auf vierzig Fuss bringen. Er zeichnete mit wandelndem Augenpunkt. Letzterer, welcher meist ungerechter Weise jenen famosen Streit gegen ersteren anfing (P. Camper. Epistola ad anatomicorum principem magnum Albinum Groningae 1767. — B. S. Albini academicar annotationum lib. VIII.), in dem er dessen grosse Tafeln perspectivisch nannte, bediente sich später (Peter Camper über den natürlichen Unterschied der Gesichtszüge im Menschen, herausgegeb. von Adrian Gilles Camper übersetzt v. S. Th. Sömmerring. Berlin 1792. Seite 17.) gleichfalls einiger doppelter Fäden, die er über die hervorstehendsten Stellen des zu zeichnenden Gegenstandes laufen liess.



Dr. W. Sömmerring invenit et delineavit.

„Meine Vorrichtung zum geometrischen Zeichnen von Schädeln und der Gebrauch derselben ist im wesentlichen mit der eben beschriebenen des Herrn Dr. Lucä übereinstimmend und ihre Einrichtung wird am besten aus der beigefügten Zeichnung ersichtlich. Die hölzernen Rahmen von einem Quadratschuh im Lichten sind mit $^1/_2$ Zoll weiten Fadengittern versehen, die Faden sind von verschiedener Dicke und Farbe, so dass bei der Aufstellung derselben die abwechselnd rothen, grünen und gelben Fäden einander in beiden Rahmen entsprechen, also vom Auge um so leichter aufgefunden und festgehalten werden können. Beide Rahmen werden auf einem 7 Zoll hohen dreifüssigen Tischchen etwa $1^1/_2$ bis 2 Zoll weit vor einander parallel aufgestellt. Der zu zeichnende Schädel wird möglichst dicht hinter dem zweiten Gitter befestigt. Zum Fixiren desselben in jeder beliebigen Lage dient eine am Tische angeschraubte Eisenstange von welcher zwei Arme auslaufen, die höher und tiefer gestellt werden können. Der untere Arm trägt die Basis des Schädels auf einer runden, hölzernen daran befestigten Unterlage, der obere hält ihn durch einen mit drei Spitzen versehenen Ansatz unbeweglich fest. Man setzt sich so vor diese Vorrichtung, dass man das Licht ganz oder beinahe im Rücken hat, damit alle Fäden und Theile des Gegenstandes gleich erleuchtet sind. Man kann sich nun ein für allemal eines, wie die Gitter, in numerirte Quadrate eingetheilten Linienblattes bedienen, worauf man mit Heftstiftchen ein Pausepapier befestigt und darauf Quadrat für Quadrat die Umrisse nachzeichnet. So hat man den Vortheil, alle Schädelzeichnungen mit einander vergleichen zu können, indem man sie aufeinander legt.“

„Diese Vorrichtung und deren Gebrauch zeigte ich im August 1843 der naturforschenden Gesellschaft vor. Ich hatte mittelst derselben einen Schädel auf Pausepapier gezeichnet, welchen auch Herr Dr. Lucä, mir unbewusst, mit seiner Maschine dargestellt hatte. Beide Zeichnungen deckten sich vollkommen; gewiss die beste Probe ihrer beiderseitigen Richtigkeit.“

Der bei obiger Maschiene angebrachte Diopter kann natürlich nur nach Entfernung des einen Rahmen gebraucht werden.

D^r W. Zermann ^sc. ad

F. C. Vogel in lapis pinx

Wilhelm Heinse.

Zu Lucae org Formen 1^s Heft

D.r H.r Soemmering del.

F.C.Vogel in lapis pinx.

Wilhelm Heinse

Wilhelm Heinse's Schädel.

(Tafel I. und II.)

Johann Jacob Wilhelm Heinse ward den 16. Februar 1746 (nicht wie öfter angegeben wird 1749) zu Langewiesen an der Ilm in Thüringen geboren und starb den 22. Juni 1803 in Aschaffenburg als Churfürstlich Mainzischer Hofrath und Bibliothekar, also im Alter von 57 Jahren.

Er war von feinem aber kräftigem Körperbau und mittlerer Grösse. Sein feuriges Auge blitzte lebhaft unter den überhängenden Augenbraunen hervor, die stark vorspringende, etwas gebogene Nase endigte ziemlich spitz, den Mund umspielte ein heiteres, ironisches Lächeln, welches, nebst der vorwärts und etwas zur Seite geneigten Haltung des Kopfes seiner Physionomie einen lebendigen, gutmüthig schalkhaften Ausdruck gab [1]).

Göthe charakterisirt ihn treffend bei seiner ersten Bekanntschaft (1775) mit den wenigen Worten: „Heinse ist ein herrliches Genie; ich hatte nicht gedacht, dass so viel Grazie in diesem jungen Faun verborgen läge.“ — Es kann hier natürlich der Ort nicht sein, diesen Feuergenius, wie ihn Gleim und andere Freunde so gerne benannten, ausführlich darzustellen. Er ist besonders als Verfasser des Ardinghello, der Hildegard von Hohenthal bekannt genug. Ueberdiess hat Laube den 1838 durch ihn herausgegebenen sämmtlichen Schriften Heinse's, eine geistvolle Biographie und Charakteristik desselben vorausgeschickt. Nur einige der hervorstechendsten oder minder bekannten Züge seiner geistigen Persönlichkeit mögen hier der Beschreibung seines Schädels vorangehen.

Vor allem finden wir bei diesem dichterischen Genius einen unwiderstehlichen Trieb, alles geistig und sinnlich Schöne, was Natur und Kunst ihm boten, zu erfassen und zu geniessen.

Diese frischen Eindrücke des Lebens in Worten wiederzugeben gelang ihm wie wenigen andern Schriftstellern seiner Zeit. Schrieb doch Göthe selbst über Heinse in jugendlicher Begeisterung: „Das ist mein Mann! Er hat Hunderten das Wort vor dem Maule weggenommen. Eine solche Fülle hat sich mir so leicht nicht dargestellt. Ich halte dafür, dass sich nichts über ihn sagen lässt. Man muss ihn bewundern, oder mit ihm wetteifern.“ Im Ardinghello beschäftigt er sich vorzüglich mit Gegenständen der Bildhauer- und Malerkunst, in der Hildegard von Hohenthal mit Musik. Nur von letzterer Kunst wissen wir, dass er sie auch praktisch ausübte. Er war ein geschickter Orgel- und Clavierspieler und gab früher Unterricht auf beiden Instrumenten, auch in die Geheimnisse der Composition war er eingeweiht. Singen konnte er nicht, wenigstens hatte er keine Stimme. Mein Vater suchte den Grund dieser Unfähigkeit im eignen Bau und in der frühen Verknöcherung seines Larynx.

Auffallend ist es, dass ihn sein hauptsächlich auf's plastische gerichteter Kunstsinn nie antrieb, sich in einer der bildenden Künste zu versuchen. War er doch ein so meisterhafter Personen- und Gestaltenschilderer in Worten und für das Auffassen sinnlicher Schönheit so vorzüglich begabt, dass Rahel sehr wahr von ihm sagt: „Dem hat Gott seine richtigen fünf Sinne gegeben — und allen ein weites Gesicht.“ Vielleicht erlaubte ihm diess seine ungeduldige Lebendigkeit nicht, die ihm das langsame Schaffen und Nachbilden des Künstlers verleiden musste.

Den frisch erhaltnen Eindruck des Gesehenen oder Erlebten, seine Bemerkungen und Gedanken bei der Lektüre, schrieb er an Ort und Stelle sogleich mit Blei in Notizbücher auf, die er stets bei sich zu tragen pflegte. Daher die lebendige Frische, das unmittelbare, ergreifende seiner Schilderungen, wodurch er so ausgezeichnet ist.

Sein poetischer Sinn schien zum Empfangen immer aufgelegt, allein zum Produciren musste er gar oft von aussen erst angeregt werden, wie denn auch, zumal in früheren Jahren, die ihn oft hart drängende Noth, gar manche seiner schriftstellerischen Sünden entschuldigen hilft.

Nächst dem dichterischen Genie und feinen Kunstsinn bildete eine ächt künstlerische Sorglosigkeit, verbunden mit einem unüberwindlichen Streben nach Unabhängigkeit wohl

[1]) Vid. Tafel XII.

einen der herrschendsten Züge in Heinse's Charakter. Er sagt selbst:

„In den Himmel würde ich wie in eine Hölle gehen, wenn ich meiner Freiheit darin gänzlich beraubt sein sollte.“ Die Fesseln der hergebrachten Gesetze des Staates, der Moral, als Schriftsteller wenig beachtend, kümmert er sich nicht um die Folgen seiner Aeusserungen, weshalb er mit Recht und Unrecht mancherlei Anfeindungen und Verfolgungen zu erdulden hatte.

Den niederen Sinn für Erwerb kannte er so wenig, dass er niemals ein eigentliches Brodstudium regelmässig betrieb.

Oft schlug er die vortheilhaftesten Anerbietungen aus, wenn sie ihm seine Freiheit zu beeinträchtigen schienen. Sein Freund Klinger wollte ihn 1782 in Rom für 500 Rubel zum Bibliothekar des Grossfürsten machen — „er will aber nicht nach Norden und zu keinem Despoten.“

Ein andermal schreibt er voll stolzen Selbstgefühls: „Was wirklich in mir ist macht mich erst stolz und glücklich und wenn mir's eine Hölle voll Teufel abläugnete und kein Ruf, kein Titel, kein Rang.“

Er pilgerte heitern Sinnes nach allem Schönen auf Erden, wie er von seinem Ardinghello sagt, und liess sich weder von Aengstlichkeit, noch von wirklicher Sorge und Noth niederdrücken. Dabei kamen ihm besonders seine hohe Genügsamkeit und Mässigkeit, so wie seine feste Gesundheit zu statten.

Aecht Heinse'isch ist die Art, wie er nach dem Brande von Langenwieseen, wobei auch sein Vater alles verloren hatte, seine Landsleute zu trösten suchte. Er vertheilte sein noch übriges Geld unter sie, versammelte dann Abends die Obdachlosen um sich, erzählte ihnen Geschichten „dann mussten sie ihre Geigen und Flöten holen und sich die Grillen und den Hunger verspielen“ wie er sich ausdrückte.

Er war von einem unsteten Wandersinn getrieben und hielt nirgends lange aus. Schon frühe zog ihn ein unwiderstehlicher Trieb nach Italien und Griechenland. Alle seine Schilderungen athmen einen südlichen Geist, einen sorglosen griechischen Lebensgenuss, nie enthalten sie etwas düsteres, grausiges, nordisches; diess war durchaus gegen seine Natur. Obgleich in den Thüringischen Wäldern geboren, schien doch die eigentliche Heimath seiner Feuerseele der warme südliche Himmel zu sein. Als jene heisse Sehnsucht gestillt werden konnte, durchzog er die Schweiz, das südliche Frankreich und verweilte drei Jahre in Italien. Sowohl diese Wanderungen, wie auch gar manche andere durch Deutschland, Holland, die Rhein- und Maingegenden auf und ab, machte er vorzugsweise gerne zu Fuss, mit der Wandertasche, die alle seine Habseligkeiten nebst Notizbuch und Bleistift und meist nur eine sehr geringe Baarschaft enthielt.

Als Freund war er anhänglich und treu, seinen Vater Gleim liebte er mit kindlicher, dankbarer Verehrung bis zu dessen Tod. Er wusste sich Liebe und Achtung in hohem Grade zu verschaffen und zu erhalten, auch bei Personen von einer mit der seinigen sehr wenig übereinstimmenden Denkungsart. Doch stand er im Leben eigentlich allein. Bei seinem feinen Gefühl für geistige, wie körperliche Vorzüge des andern Geschlechtes mag es auffallen, dass er von keinem weiblichen Wesen, so viel bekannt, auf die Dauer gefesselt wurde. Er starb unverheirathet, vielleicht aus Scheue vor den Fesseln der Ehe.

Seine Phantasie zeigte sich oft gerade dann am ausschweifendsten, wenn er in der Wirklichkeit mit Mangel zu kämpfen hatte. In der Regel lebte er äusserst einfach und mässig, daher sein stets heiterer Sinn, seine kräftige Gesundheit. Ja als im Mai 1803 ihn plötzlich eine halbseitige Lähmung befiel, schrieb er darüber in scherzendem Ton und nachdem er sich ziemlich wieder erholt hatte, liess er sich nicht abhalten, an der Herausgabe der Anastasia in dem Hause meines Vaters, wo er sich während der Cur aufhielt, mit gewohnter Heiterkeit zu arbeiten. In Aschaffenburg befiel ihn ein wiederholter Schlaganfall und nahm am 22. Juni desselben Jahres diesen noch immer jugendlich kräftigen Geist ohne langes Leiden von der Erde hinweg, bevor er die Schwächen des Alters empfunden.

Heinse war ein grosser Freund aller körperlichen Uebungen. Er liebte die Fechtkunst, das Schlittschuhlaufen und excellirte im Billardspiel. Dass er ein Meister im Schachspiel war, dem er eine eigne Schrift widmete, ist bekannt; weniger vielleicht, dass dem geistvollen Manne eine Parthie l'Hombre Abends ein wahres Bedürfniss seyn konnte. Wenn es einen Spielsinn gibt, so muss er ihn besessen haben, denn er spielte um des Spielens, nicht des Gewinnes halber. Jede Fertigkeit, selbst Taschenspielereien, die Streiche eines Cartouche, von dem er gar gerne erzählte, konnten ihn lebhaft beschäftigen. Ja ich erinnere mich noch sehr wohl, wie er eines Abends zu uns nach Hause kam, voll Triumph, dass er den Trommlern abgesehen, wie sie den Zapfenstreich schlagen und wie er nicht aufhörte beim Abendessen mit Messer und Gabel auf dem Tische zu trommeln.

Dass er selbst an den anatomischen Arbeiten meines Vaters grosses Interesse nahm, bezeugen nicht nur dessen

Abbildungen des Ohres und Larynx, welche er als Vignetten in der Hildegard von Hohenthal anbrachte; sondern auch seine höchst geistreichen Bemerkungen über einen Satz des Aristoteles in einem Briefe an meinen Vater von 1799, als dieser ihm seine Tabula baseos encephali überschickt hatte. Im ersten Buche der Thiergeschichte sagt nämlich Aristoteles:

Κάτα μεγεθος δὲ ἐχει ἀνθρωπος πλειστον ἐγκεφαλον και ὑγροτατον. — Den ersten quantitativen Theil dieses Satzes hatte mein Vater in jener Schrift bekanntlich dahin modificirt, dass der Mensch in Verhältniss zu den daraus entspringenden Nerven das grösste Gehirn habe. Heinse fasst die zweite qualitative Seite des Aristotelischen Ausspruchs auf, und führt das *ὑγροτατον* desselben in einer höchst genialen und sinnigen Weise nicht ohne physiologische Wahrheit durch. Die Menschen und unter ihnen die jüngeren, die geistvolleren, hätten ein weicheres, feuchteres Hirn, als die Thiere, als die stumpferen älteren und weniger begabten Personen unseres Geschlechts.

Bei dieser Abhandlung finde ich folgende Anmerkung von meines Vaters Hand: „Wer hätte denken sollen, dass der gute Heinse die Wahrheit dieser ingeniosen Vermuthung selbst mit seinem eignen Hirne besiegeln würde? Herr Dr. Windischmann, der unter Herrn Pauli's Leitung sein edles Haupt öffnete, merkt von der Leichenöffnung ausdrücklich an: „Die ganze Hirnmasse und die Substanz der Nerven zwar voluminös, aber weich und leicht zerreiblich.“ — Diese Stelle ist um so merkwürdiger und schätzbarer, da beide Männer von vorliegendem Aufsatze nichts wussten, folglich diese Bemerkung ganz unbefangen blos aus sich selbst machten.“

Heinse's Schädel wurde von meinem Vater mit goldenem Charnier versehen, in einem saubern Glaskästchen nicht unter den andern Köpfen seiner Sammlung, sondern gleich einer Reliquie in seiner Bibliothek besonders aufbewahrt. Er wurde von mir, mittelst meiner zum geometrischen Schädelzeichnen eigens construirten Vorrichtung, von der Seite und von vornen mit wandelndem Augenpunkte gezeichnet; so dass man alle in der Bildfläche liegenden Maasse desselben genau mit dem Cirkel nachmessen kann, gerade wie bei einem Aufriss, den der Architekt von einem Gebäude anfertigt.

An diesem Schädel fällt sogleich das Hervorragen der Kiefer und die daher rührende schiefe Stellung der Schneidezähne auf. Der gewölbte und etwas zur Seite gebogene Nasenrücken springt stark hervor. Die Augenhöhlen sind von mittlerer Grösse. Die geringe Höhe, aber bedeutende Breite der Stirne, die Flachheit der Scheitelgegend, so wie das bedeutende Hervortreten des Hinterhauptes sind bemerkenswerth. Diese Schädelform scheint dadurch entstanden zu seyn, dass die sutura coronalis noch vollständig vorhanden ist; also der Vorderkopf sich seitlich ausdehnen und durch die ebenfalls noch freie sutura lambdoidea auch der Hinterkopf nach hinten sich beim Fortwachsen erweitern konnte, während die sutura sagittalis grösstentheils obliterirt war, und dadurch die Erhebung des Schädels in der Mitte beschränken musste. Dadurch erhielt die ganze Kopfform etwas in die Länge gezogenes und die Kiefer mussten sich demgemäss auch hervorgestreckt ausbilden.

Von oben betrachtet ist der Schädel etwas asymmetrisch. Hinten ragt die linke Seite vor der rechten, vorne die rechte vor der linken merklich hervor. Auf diese bei den meisten asymmetrischen Schädeln vorkommende Herstellung des Gleichgewichtes über's Kreuz, decussatim, habe ich schon in meiner Inauguralschrift [1]) aufmerksam gemacht. Blumenbach schenkte dieser Bemerkung seinen besonderen Beifall, indem auch er sie vielfältig bestätigt fand. (Es ist hier nicht der Ort, dasselbe Gesetz bei Verkrümmungen der Wirbelsäule, des Beckens, wo sich das Gleichgewicht zwischen der vorderen und hinteren Seite ebenfalls meistens über's Kreuz herstellt, weiter nachzuweisen; so praktisch wichtig und fruchtbar dieses auch für eine vernünftige Orthopaedie werden könnte.)

Will man endlich Heinse's Schädel noch phrenologisch nach Spurzheim-Combe'schen Ansichten betrachten, so liesse sich etwa folgendes angeben: Am Hinterhaupt finden sich die sinnlichen Triebe, zumal der Geschlechtstrieb, amativeness, aber freilich auch die Kindesliebe, philoprogenitiveness, bedeutend entwickelt. Verflacht, fast vertieft ist dagegen der Beharrungstrieb, inhabitiveness, unmittelbar über dem oberen Winkel der Lambdanaht. Ebenso flach und versenkt erscheint die Scheitelgegend, wo die grosse Fontanelle lag, der Sitz der Ehrfurcht, veneration, Theosophie. Am auffallendsten entwickelt zeigt sich aber das Organ der Idealität, des Schönheits- oder Kunstsinns, der Poesie. Die starke Wölbung in der Schläfenkante des Stirnbeins, dicht vor der sutura coronalis, fällt bei Betrachtung des Schädels von oben hier sogleich in die Augen. Auch der daneben und darunter mehr nach der Orbita liegende Tonsinn ist ziemlich gewölbt. Die Stirne, welche

[1]) Commentatio de sectione oculi horizontali. Göttingae 1815.

das Verstandesvermögen umfassen soll, ist nicht hoch, doch desto breiter. Der obere Rand der Augenhöhle ist scharf, dünn und mehr zurück- als vorspringend. Die hier zu suchenden Organe für Grösse, Gewicht, Farbe und Ordnung, so wie der Sprachsinn wären also nicht besonders hervortretend.

Wie viel oder wenig dieser Schädel eines so ausgezeichnet begabten Mannes zur Förderung der Phrenologie beitrage, kann ich dem kundigen Leser nun füglich selbst zu beurtheilen überlassen, nachdem ich ihm die obigen data möglichst treu und ohne vorgefasste Meinung überliefert zu haben glaube.

Dr. W. Sömmerring.

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	9‴
Breite „ „	4″	10‴
Höhe des Mittelhauptes	4″	10‴
Breite „ „	5″	3‴
Höhe des Hinterhauptes	3″	9‴
Breite „ „	4″	1‴
Länge des Vorderhauptes	4″	
„ „ Mittelhauptes	3″	11‴
„ „ Hinterhauptes	3″	6‴
Augenbreite	4″	1‴
Ohrenbreite	5″	4‴
Gewicht des Schädels	28 1/4	Uncen.
Capacität der Schädelhöhle	41 1/4	Uncen.

Schädelform nicht ganz symmetrisch.

Taf III.

Lucae del.

F. C. Vogel in lapis pinx.

Heinrich Buengei

Zu Lucae org. Formen 1s Heft

Kunstverlag Bleuler-Hausheer & Co. Zürich

Heinrich Buenger

Lith. Lucae orig. Formis Mayr.

H. Bünger.

(Tafel III. u. IV.)

Den Schädel unseres unvergesslichen Bünger's dieser Arbeit beifügen zu können, habe ich der Gefälligkeit und Freundschaft des Herrn Professors Fick in Marburg zu danken. Der Schädel gehört, nach dem Letzten Willen Bünger's, der anatomischen Sammlung in Marburg.

Die Stirn ist schön gewölbt und breit; die sutura frontalis ist noch vorhanden, und die Stirn tritt an ihrem mittleren Theile kammartig hervor. Die arcus superciliares sind stark ausgewirkt, die pars nasalis ossis frontis breit. Die Nasenbeine lang und breit. Augenhöhlen, gross und tief. Nasenhöhle, gross. Der obere Alveolarrand hat keine Zähne mehr, ist fast ganz geschwunden. Die spina nasalis des Oberkiefers, welche lang und sehr breit ist, setzt sich fast unmittelbar in den Gaumentheil desselben Knochens fort. Der Körper des Unterkieferknochens ist stark hervorstehend; der aufsteigende Ast ist jedoch kurz und breit. Die Schuppe des Schläfebeins stark ausgewirkt. Der Gehörgang ziemlich weit. Während das Stirnbein an der sutura frontalis herauf steigt, bildet es mit dem gleichfalls nach der sutura coronalis herabsteigenden os bregmatis eine Abgrenzung des Schädels in einen vorderen und hinteren Theil.

Gleich dahinter findet sich auf der Höhe des Schädels an beiden Seiten der sutura sagittalis eine blasenartige Erhöhung; die tubera parietalia sind nicht (gar) sehr stark. Die protuberantia occipitalis externa nicht sehr hervortretend. Die beiden Bogen übrigens am Hinterhaupt durch die Insertion der Muskeln stark ausgewirkt. Die Deckplatten der rechten Seite bei den ossibus bregmatis und dem os occipitis sind viel geringer in die Höhe als in die Breite entwickelt im Verhältniss zu jenen der linken Seite. Aus diesem Grunde ist der Kopf nicht ganz symmetrisch. Ebenso hat die sutura squamosa auf der rechten Seite eine grössere Erhöhung.

Durchmesser nach Carus.

Höhe der Stirn	4″	8‴
Breite der Stirn	4″	10‴
Höhe des Mittelhauptes	4″	9‴
Breite des Mittelhauptes	5″	
Höhe des Hinterhauptes	3″	7‴
Breite „ „	4″	1‴
Länge des Vorderhauptes	4″	1‴
Länge „ Mittelhauptes	4″	1‴
Länge „ Hinterhauptes	3″	10‴
Augenbreite	4″	1‴
Ohrenbreite	5″	5‴
Gewicht des Schädels		24 Unces
Capacität d. Schädelhöhle an Erbsen		42½ „

Schädelform nicht ganz symmetrisch.

Herr Professor Fick in Marburg sagt in einem Nekrolog über Bünger im Allgemeinen folgendes:

„Dr. Christian Heinrich Bünger, kurfürstlich Hessischer Geh. Medicinalrath, Professor der Anatomie und Director des anatomischen Instituts zu Marburg, Ritter des Hausordens vom goldenen Löwen, wurde den 11. October 1782 zu Braunschweig geboren. An Bünger verlor die Universität Marburg einen ihrer würdigsten, thätigsten und geliebtesten Lehrer, das Land weit über die Grenzen Hessens hinaus einen der ausgezeichnetsten Chirurgen, die anatomische Wissenschaft einen ihrer vollendetsten Techniker. Er starb, was selten von einem Menschen gesagt werden kann, ohne Feinde; seinen Verlust beklagen viele seiner wahrer Freunde, beklagt die ganze Stadt, in der er wandelte, betrauern Alle, die ihn jemals kannten. Ohne dass er durch literarische Thätigkeit sich bekannt gemacht hätte, war sein Ruf als vollendeter Operateur im ganzen Felde der Chirurgie und, was viel sagen will, als der glücklichsten Chirurgen einer, weit hingedrungen, war die von ihm geschaffene anatomische Anstalt, waren seine Präparate weithin anerkannt, und mit Recht gepriesen. Seinen Charakter bezeichneten Milde, Menschenfreundlichkeit und Vergessen seiner selbst mit bereitwilliger Anerkennung jeder fremden Subjectivität, culminirend in einer wirklich seltenen Bescheidenheit, da wo von seinem Verdienste die Rede war. Eine Leidenschaft kannte er nicht, als die für sein Institut.

„Unter dem berühmten Loder in Halle gebildet, ging Bünger, bei Aufhebung der dortigen Universität nach der Jenaer Schlacht, nach Helmstädt zurück und kam nach Aufhebung dieser Universität mit dem Professor der Anatomie, Bartels, als dessen Prosektor nach Marburg, dem Rufe seines Lehrers und Freundes Loder nach Moskau, die deutsche Heimath vorziehend. Nach Bartel's Weggang nach Bresslau wurde ihm das anatomische Institut, nach damaligem Zuschnitt ein kümmerliches Kind, zur Pflege übertragen. Es ist in dieser Pflege ausgezeichnet gross geworden und reich erblüht. — Für die Geschichte der anatomischen Technik bleibt er unsterblich durch die Vollendung seiner anatomischen Arbeiten jeder Art. Seine Blutgefässinjectionen aller Organe erreichen die vortrefflichsten und sind vollkommen zu nennen. Seine Lymphgefässinjectionen können denen Föhmann's an die Seite gestellt werden. Seine Nervenpräparate sind an Präcision und Genauigkeit nicht übertroffen; sie sind beweisend für mancherlei bestrittene Punkte der anatomischen Verhältnisse des Nervensystems. Seine Schüler können es bezeugen, dass er Nerven an der harten Hirnhaut, am Ganglion intercaroticum, sympathische Nerven an dem Hirnanhange etc. dargestellt hatte, ehe diese auch durch andere Forscher entdeckten Verhältnisse der Literatur einverleibt wurden. Er war der Erste, der in geschlossenen Schädelbasen von Thieren und Menschen, die knöchernen Gehörwerkzeuge in ihrer natürlichen Lage auf das Vollendetste ausarbeitete. Für die Geschichte der chirurgischen Technik hat er das bleibende Verdienst, zuerst die beiden arteriae carotides communes am lebenden Menschen mit Glück unterbunden zu haben; er hat mit seltener Virtuosität und ausgezeichnetem Erfolge Rhinoplastik und Blepharoplastik vielfältig ausgeführt etc. etc.; die arteria subclavia hat er über dem Schlüsselbein, die iliaca communis in der Bauchhöhle unterbunden. Wie wirklich grossartig die vollkommene Sicherheit und Ruhe war, mit welcher er die subtilsten und gefährlichsten Operationen unternahm und ausführte, können freilich nur die Wenigen wissen, die ihm als Fachgenossen assistirend zur Seite standen.

„Dass Bünger an Geist noch ein Jüngling war, das beweist der Feuereifer, mit welchem er den Fortschritten seiner Wissenschaft bis zur letzten Stunde gefolgt. Zuletzt noch beschäftigt mit einer völlig neuen Methode, Augenpräparate darzustellen, hat er in den letzten Jahren seines Lebens mit der grössten Unermüdlichkeit den in dieser Zeit so wichtig gewordenen microscopischen Forschungen über die Molekular-Organisation des Körpers obgelegen, eine neue Methode plastischer Nachbildungen anatomischer Gegenstände in Gyps nach Art der Pariser Darstellungen von Thibert sich zu eigen gemacht, mit der Ausübung der gewagtesten Tenotomien, unmittelbar nach dem Bekanntwerden derselben die ausgezeichnetsten Erfolge unzählige Male erreicht.“ —

Bünger hatte eine mittlere Grösse, er war untersetzt und selbst in seinen letzten Lebensjahren vollkommen kräftig. Sein Gang war schnell und sicher, und zeigte keine Spur des vorhandenen Alters. Sein Haar war schwarz, stark und dicht; die Stirn breit; die buschigen Augenbrauen waren durch die Corrugutoren stark nach der Nasenwurzel hingezogen. Die hierdurch entstehende tiefe, senkrechte Falte zwischen ihnen, so wie die stark beschatteten Augen gaben einen ernsten finstern und streng denkenden Ausdruck. Die Nase war stark gross und leicht gebogen. Die Lippen fein, und die Oberlippe theils durch die geschwundenen Zähne und den kleinen Alveolarrand des Oberkiefers sehr verkürzt, theils durch den heraufretenden Unterkiefer, besonders in der Mitte in die Höhe geschoben. Die beiden Mundwinkel traten hierdurch nach beiden Seiten herab, und dieses gab dem Gesichte einen leidenden Ausdruck. Die Gesichtsfarbe war dunkel. — Ein sehr gelungenes Portrait, welches Herr Professor Fick in Bünger's letzten Jahren nach dem Leben gezeichnet, zeigt sehr deutlich die auffallende und sehr interessante Gesichtsbildung dieses Mannes. (Vd. Taf. XII.)

Bünger's Temperament hatte eine seltene Mischung von Melancholie, Sanguinismus und etwas Phlegma. Er schien verschlossen, kalt und finster, ohne es wirklich zu sein. Man sah an ihm eine Ausdauer in Handlungen und doch wieder ein plötzliches Umbeugen in seinen Unternehmungen mit schnellem Uebergang zu etwas Anderem. Obgleich zuweilen eine gewisse Aengstlichkeit, Schüchternheit und eine allzugrosse Bescheidenheit an ihm zu bemerken war, so konnte er doch energisch auftreten, wenn es Wahrheiten galt, die er als feste Stützen unter sich gestellt wusste. Bünger war sehr verträglich, friedfertig und leicht zur Versöhnung geneigt. Endlich noch war er sehr gefällig, wohlthätig, und konnte nicht leicht eine Bitte versagen. Hierin war er sogar nicht ohne Schwäche.

Bei Beurtheilung Bünger's müssen wir zwei Sachen hervorheben, die mir besonders wichtig scheinen und die seinem Charakter ein eigenthümliches Gepräge aufdrückten.

Erstens nämlich mangelte Bänger'n eine vollkommen gelehrte Schulbildung, und zweitens war er mit grosser Leidenschaft Anatom.

Die fehlende Schulbildung war wohl besonders der Grund, dass er, bei einer sehr grossen Gelehrsamkeit, bei einem seltenen Reichthum eigener Erfahrung und Beobachtung, weder in einem Felde der Anatomie noch der Chirurgie schriftstellerisch auftrat. Nur eine einzige kleine Schrift ist von ihm im Druck erschienen (Prima carotidi communi utrique corporis humani prospero cum eventu applicata ligatura etc., bei Elwert in Marburg 1838 erschienen) und zu dieser sah er sich mehr durch die äusseren Verhältnisse gezwungen, als dass er sich freiwillig dazu entschlossen hätte. Aus obigem Umstand entsprang wohl auch ferner eine gewisse Aengstlichkeit und scheinbare Unzufriedenheit mit sich, und eine fast zu grosse Verehrung der Leistungen Anderer neben grosser Geringschätzung der seinigen. Sein Vortrag war ernst, etwas leise, doch würdig; derselbe zeichnete sich mehr durch grosse Gelehrsamkeit als durch die für den Schüler nöthige Deutlichkeit aus, daher er auch für den in dem Felde der Anatomie schon Bewanderten mehr geeignet schien, ja sogar von ausserordentlichem Werthe war. Bünger gab nämlich Alles; seine neueste, seine seltenste Erfahrung, und seine subtilste Entdeckung. Wahr ist es: Vieles zeigte er seinen Schülern lange Zeit vorher, ehe es durch andere der Literatur einverleibt war.

Ein zweites Hauptmoment zur richtigen Beurtheilung seiner Individualität bildet die, vielleicht kaum wieder zu findende, Leidenschaft für das Fach der Anatomie, und für sein Institut.

Beiden widmete er fast jede Stunde seines Lebens und eigentlich nur in seinem Präparirzimmer war ihm recht wohl. Hier konnte man ihn singen und pfeifen hören. Die Zeit der Ferien benutzte er nur um desto eifriger an sein Werk zu gehen, und selten hat er in dieser, der Erholung gewidmeten Zeit, Reisen gemacht, und sich von seinem Cabinet entfernt. Bei der Bearbeitung der einzelnen Fächer war Bünger weniger consequent. Wenn er alle Aufmerksamkeit, alle Kraft einem Gegenstande eine Zeitlang gewidmet hatte, sprang er plötzlich ab, und war dann wieder ebenso ungetheilt bei einem andern. Daher kam es denn oft, dass manche prachtvoll unternommenen Arbeiten unvollendet liegen blieben. Einen merkwürdigen Gegensatz zu dieser Unbeständigkeit bildete seine ausserordentliche Ausdauer bei seinen grossen Operationen. Seine wahrhaft grossartige Ruhe hierbei entsprang vorzüglich aus seiner seltenen Kenntniss der Anatomie.

Durch das vollkommene Hingeben für das Fach der Anatomie gleichsam von der grösseren Welt abgeschlossen, war er nur einem kleinen Kreise von Freunden und Bekannten zugänglich, und kam seltener mit ihnen Vergnügungshalber zusammen; doch war er bei solchen Zusammenkünften geistreich, heiter, ja lustig.

Aufopfernd war er seinen fleissigeren Schülern, wenn sie diesen oder jenen Gegenstand durch eine Abhandlung der Oeffentlichkeit übergeben wollten. Freundlich und recht gerne gab er ihnen die beste seiner Beobachtungen. Ihnen war Bünger Freund.

Weil Bünger seiner Anatomie lebte, so kam er dadurch auch wenig in politische etc. Beziehungen und trat mit Niemanden offen in Collision. Nur mit Widerstreben, und höchst ungern sah er sich in dieses oder jenes Verhältniss der Art verwickelt, und sehr erwünscht war ihm die Gelegenheit, sich bald daraus zu entfernen. Bünger hatte keine Feinde. Er gab nur; verlangte aber Nichts.

Aus demselben Grunde hatte denn auch Geld für ihn keine Realität. Grosse Summen verwendete er für seine Leidenschaft. Keine Forderung war zu gross für eine anatomische Seltenheit; keine zu gross für die Unterstützung eines armen unglücklichen interessanten chirurgischen Kranken. Viele hundert Thaler bezahlte er für eine simia troglodytes aus eigner Tasche; und ähnliche Summen gab er hin, für Verpflegung und Versorgung von Kranken, deren spätere in Aussicht gestellte Section der Wissenschaft neue Entdeckungen versprach.

Mechanisches Talent im ganzen Umfange trat grossartig an ihm hervor; daher seine seltene Fertigkeit in der anatomischen Technik; in der operativen Chirurgie. Er war fertiger Zeichner und Maler; er war Bilderschnitzler, und würde einen unvergleichlichen Graveur, Kupferstecher, Bildhauer etc. abgegeben haben. Er konnte das »Vater Unser« vollkommen leserlich und schön auf einen Silberkreuzer schreiben. Er war in früheren Jahren ein sehr geübter Musikus; und ebenso zeichnete er sich stets durch einen grossen Kunstgeschmack aus. In seiner Behausung war, sowie in seiner Anatomie, alles höchst geschmackvoll und elegant eingerichtet, und dem Besuchenden trat, im wahren Sinne des Worts, schon an der Pforte des Anatomen der Künstler und Kunstkenner entgegen. Auch in seine Präparate ging dieser Kunstgeschmack über. Neben Präcision und Deutlichkeit zeichnen sich diese auch durch Reinlichkeit, Nettigkeit und schöne Anordnung aus; so dass selbst für den Laien das Schreckliche durch das schöne Gewand verloren geht. — Bünger starb den 8. December 1842, obgleich zweimal verheirathet, ohne Kinder. Eine, ihn bei sonstigem Wohlbefinden, befallende Rückenmarks-Lähmung führte ihm seinen nahen Tod vor Augen. Er traf gefasst seine Vorkehrungen; wünschte seinen Freund

und Prosector der Anatomie, Professor Fick zu seinem Nachfolger, und schenkte seine Leiche dem anatomischen Institut. —

Eine Parallele zwischen dem Anatomen Bünger und dem Dichter Heinse bietet manches Interesse. Bei Beiden herrscht Kunsttrieb vor; bei dem Einen aber finden wir ein talentvolles, geistiges Auffassen des Lebens, vereint mit der Kunst, es darzustellen durch den lebendigen Geist der Sprache; bei dem Andern ein emsiges Aufsuchen und rein technisches Ausarbeiten lebloser Formen; dort ein gemüthliches, frohes Geniessen, hier ein kaltes, den Schmerz vergessendes *sang froid* des Operateurs; dort die höchste Unbekümmertheit um allen Besitz, hier einen leidenschaftlichen Sammlergeist; dort eine vollkommene Zufriedenheit mit seinem Handeln und mit sich, ein ungenirtes Hervortreten mit That und Wort, hier ein Misstrauen in sich und seine Leistungen, und ein sorgfältiges Zurückziehen von der Welt.

Vergleichen wir vorliegenden Schädel mit der Kopfform Heinse's, so sind die stark ausgewirkten Vorsprünge, Vertiefungen und Erhöhungen bei Bünger im Gegensatz zu der mehr glatteren Oberfläche Heinse's sehr bemerkenswerth. Die Stirnbeine sind bei Beiden rücksichtlich der Breite fast ganz gleich. Die Durchmesser der verschiedenen Höhen sind zwar bei Bünger geringer angegeben, doch hat dieses allein in dem weiteren Ohrloche (in welches der Tasterzirkel tiefer eindringt) seinen Grund. Bünger's Stirnbein ist noch etwas mehr gewölbt und die Höhe des Vorderhauptwirbels ist stärker. Auch die arcus superciliares treten stark hervor; während sie bei Heinse unbedeutend sind. — Auch das Mittelhaupt ist höher und länger bei Bünger; während die Breite beider Schädel dieselbe ist. Besonders auffallend ist aber die starke Abflachung des Schädels unseres Bünger's im ganzen vorderen Theil der Scheitelbeine, und die in der Höhe des Kopfes vorhandene blasige Auftreibung. Auch treten die tubera parietalia bei Bünger stärker hervor. Hiervon Nichts bei Heinse. — Der ganze Hinterkopf ist bei Bünger stärker, und er überragt in dieser Gegend den Schädel Heinse's bei weitem. Hier besonders sind die lineae semicirculares etc. besonders ausgeprägt; doch von Allem diesem ist bei Heinse Nichts vorhanden. Die Augen-, so wie die Ohrenbreite ist bei beiden Schädeln ziemlich gleich.

Doch ich überlasse dem geehrten Leser weitere Vergleichungen dieser beiden Männer rücksichtlich ihrer geistigen Richtungen und ihrer Kopfformen, da ich nur die Absicht habe, unbefangen Data zu geben, die Deutung Andern überlassend.

2.

1 W. Heinse. 2 H. Buenger.

Zu Lucae ory. Bärmer 1ⁿ Heft.

Lucae del. *F.C. Vogel in layis pinx.*

Chinese

Zu Lucae org. Formen 1.s Heft.

Fig. 1. Homo. 1/1 Nat.

Chinese.

(Tafel V.)

Die Oberkiefer bei den in hiesiger Sammlung sich befindenden Chinesenschädeln sind rund und flach hervorstehend, besonders ragen die vier obern Schneidezähne über die unteren sehr schräg nach vorn. Die Eckzähne neigen sich jedoch etwas mehr zum Perpendickel. Die Backzähne sind mehr von beiden Seiten nach Innen gerichtet. Die fossa maxillaris flach und wenig ausgehöhlt. Die Backenknochen ziemlich breit. Die Nasenbeine nicht sehr lang und mehr schmal. Die Nasenwurzel nicht tief. Die arcus superciliares in der Mitte zusammenstossend. Nur bei vorliegendem Schädel läuft das Stirnbein flach in die Höhe. Der Kopf ist in dem Scheitel schmal; die Schläfenbeine angedrückt; Gehörgang sehr klein und der aufsteigende Ast der Unterkiefer in einem rechten Winkel mit dem horizontalen Theile. Der ganze Schädel ist an seiner Oberfläche mehr glatt [1]). Der Kopf ist symmetrisch.

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	5‴
Breite „ „	4″	
Höhe des Mittelhauptes	5″	1‴
Breite „ „	5″	
Höhe des Hinterhauptes	3″	8‴
Breite „ „	4″	4‴
„ „ Vorderhauptes	4″	1‴
„ „ Mittelhauptes	4″	5‴
Länge „ Hinterhauptes	3″	7‴
Augenhöhlenbreite	3″	11‴
Ohrenbreite	4″	10‴
Gewicht des Schädels	24 Unc.	
Capacität d. Schädelhöhle an Erbsen	37 „	

[1]) Blumenbachii decas V. Tab. 44. bei welchem jedoch die obern Schneidezähne weniger vortreten.

Grönländer.

(Tafel VI.)

Dieser Schädel gehört, gleich dem vorigen, der Senckenbergischen Sammlung und wurde derselben von Herrn Professor Eschericht geschenkt.

Die Stirn gewölbt, aber schmal, nach der Mitte hin von beiden Seiten sich erhebend. Die Corrugatores superciliorum fehlen ganz, und die pars nasalis ossis frontis bildet hier fast die hervorspringendste Stelle. Die processus zygomatici desselben Knochens laufen ganz platt nach der Seite. Die Augenhöhlen sind sehr gross. Die Nasenbeine lang und schmal [1]); Nasenhöhle klein. Fossa maxillaris eng und tief. Spina nasalis fast ganz mangelnd und eine crista gar nicht vorhanden. Jochbeine breit und hoch. Die arcus zygomatici gebogen. Der Oberkiefer schräg vortretend. Unterkiefer sehr hoch und lang. Der aufsteigende Ast des Unterkiefers sehr breit. Der processus articularis sowie coronalis sehr weit auseinander. Die Winkel des Unterkiefer treten schräg flügelförmig nach aussen, so dass der Zwischenraum zwischen beiden grösser als bei irgend einem andern Schädel ist. Diese eigenthümliche Bildung gibt dem Gesichte von vorn ein ganz besonderes Ansehn. Der Gehörgang sehr eng. Auf der Höhe des Schädels findet sich ein vom Stirnbein nach hinten laufender Kamm; keine protuberantia occipitalis. Der ganze Schädel mehr Gesicht als Kopf und das cranium mehr schmal und sehr symmetrisch.

Sehr auffallend ist übrigens die Aehnlichkeit dieses Schädels mit demjenigen, welchen Carus abgebildet hat [2]).

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	4‴
Breite „ „	3″	10‴
Höhe des Mittelhauptes	4″	6‴
Breite „ „	4″	7‴
Höhe des Hinterhauptes	4″	
Breite „ „	3″	10‴
Länge des Vorderhauptes	3″	10‴
Länge „ Mittelhauptes	3″	9‴
Länge „ Hinterhauptes	4″	1‴
Augenhöhlenbreite	3″	11‴
Ohrenbreite	4″	6‴
Gewicht des Schädels	21 1/8	Uncen
Capacität der Schädelhöhle	35	„

[1]) Vid. Joh. Frid. Blumenbachii collectionis suae craniorum decas IV. Sect. 12. Götting. 1799. [2]) Carus Atlas l. c. Tab. III.

Se
Her

von
cili
bild
zyg
Seit
lang
eng
cris
arcu
tend
Ast
sow
Unte
der
eine
gibt
Der

Lucae del. *F.C. Vogel in Lipsiæ sculp.*

Craniologie.

Tf. VII.

Lucae del. *F. C. Vogel in lapis pinx.*

Vogel

Zu Lucae org. Formen 1ste Heft.

(Tafel VII.)

Dieser sehr schöne Negerschädel gehört dem hiesigen Senckenbergischen anatomischen Theater, und ist mir durch die Gefälligkeit des derzeitigen Directors, des Herrn Dr. Mappes zur Benutzung überlassen worden.

Die Stirn ist stark gewölbt und sehr schmal, in ihrer Mitte von unten auf oben noch kammartig hervortretend. Die arcus superciliares stark ausgesprochen. Die Nasenwurzel sehr eingedrückt; die Nasenbeine breit und in einem sehr stumpfen Winkel zueinander liegend, die Nasenstirnnaht grad und ohne alle Spur von spina nasalis anterior. Der Alveolarrand des Oberkiefers rund, sehr gewölbt und weit hervorstehend. Die Fossa canalis nach der Seite sehend. Das Jochbein an die Seite angedrückt und zwischen Oben und Unten stark gewölbt. Der Unterkiefer lang nach vornen stehend. Der aufsteigende Ast ist schmal lang. Die Schläfengrube noch kaum gebildet. Die Linea parietalis steht weit von der Linea sagittalis. Das ganze parietalbein sehr stark gewölbt. Der Kopf, überhaupt sehr schmal, lang und sehr hoch. Die Anlage des Hinterhaupts bei sehr

Unter eine sehr starke Wölbung. An allen Stellen die Windungen der Muskeln erkenntlich. Der ganze Schädel lang schwer und sehr symmetrisch [1]).

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	8‴
Breite „ „	5″	2‴
Höhe des Mittelhauptes	4″	10‴
Breite „ „	5″	4‴
Höhe des Hinterhauptes	3″	11‴
Breite „ „	4″	1‴
Länge des Vorderhauptes	4″	4‴
Länge des Mittelhauptes	4″	3‴
Länge des Hinterhauptes	4″	2‴
Horizontale	4″	1‴
Gewicht des Schädels	38½	Unzen
Capacität der Schädelhöhle	40	Unzen

[1]) Vergleiche Abhandlung Anm. 1 u.

Ermen. del. et lith.

N e g e r.

(Tafel VII.)

Dieser sehr schöne Negerschädel gehört dem hiesigen Senckenbergischen anatomischen Theater, und ist mir durch die Gefälligkeit des derzeitigen Directors, des Herrn Dr. Mappes zur Benutzung überlassen worden.

Die Stirn ist stark gewölbt und sehr schmal, in ihrer Mitte von unten auf oben nach kammartig hervortretend. Die arcus superciliares stark ausgesprochen. Die Nasenwurzel sehr eingedrückt; die Nasenbeine breit und in einem sehr stumpfen Winkel aneinander liegend; die Nasenhöhle nicht gross und ohne alle Spur von spina nasalis anterior. Der Alveolarrand des Oberkiefers rund, sehr gewölbt und weit hervortretend. Die Fossa maxillaris nach der Seite sehend. Das Jochbein an die Seite angedrückt und zwischen Oben und Unten stark geschweift. Der Unterkiefer lang nach vornen tretend. Der aufsteigende Ast ist jedoch kurz. Die Schläfebeine nach Innen gedrückt. Die tubera parietalia stark nach den Seiten vortretend. Das planum semicirculare sehr stark entwickelt. Der Kopf, welcher vornen schmal, ist hier sehr breit. Die Schuppe des Hinterhaupts hat nach hinten eine sehr starke Wölbung. An allen Stellen die Wirkungen der Muskeln erkenntlich. Der ganze Schädel lang schwer und sehr symmetrisch [1]).

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″ 8‴
Breite „ „	4″ 2‴
Höhe des Mittelhauptes	4″ 10‴
Breite „ „	5″ 4‴
Höhe des Hinterhauptes	3″ 11‴
Breite „ „	4″ 1‴
Länge des Vorderhauptes	4″ 4‴
Länge des Mittelhauptes	4″ 3‴
Länge des Hinterhauptes	4″ 1‴
Augenhöhlenbreite	3″ 9‴
Ohrenbreite	4″ 7‴
Gewicht des Schädels	38½ Uncen.
Capacität der Schädelhöhle	40 Uncen.

[1]) Vergleiche Blumenbachii Decas. I. etc.

Nubier (Schangalla).

(Tafel VIII.)

Dieser Schädel eines nubischen Sclaven (Schangalla), welchen unser berühmter Reisender Hr. Dr. Rüppel 1825 beim Bahr el Abbiad todt gefunden, wurde von diesem der Senckenbergischen Sammlung geschenkt.

Bei diesem Schädel zeigt sich ein grosses Uebergewicht des Gesichts im Verhältniss zum cranium. Ersteres ist breit und gross, während letzteres viel schmäler. Die Stirn ist flach und schmal, und an der Stelle der sutura frontalis zeigt sich eine Andeutung von crista. Die Nasenbeine sind sehr schmal und klein, wie bei den Südsee-Insulanern. Die Nase tritt nicht hervor, während die spina nasalis am Oberkiefer stark ist. Der Alveolarrand des Oberkiefers weniger gewölbt als bei dem vorhergehenden, jedoch stark hervortretend. Beide Alveolarbogen sind sehr breit, so dass das Maul breiter als bei dem vorigen. Der Unterkiefer ebenso breit, stark, lang, aber niedrig. Seine starken und gesunden Zähne stehen bei geschlossenem Munde hinter denen des Oberkiefers. Die Augenhöhlen sind gross, viereckig, weit, mehr breit als hoch, und nicht tief. Die Jochbeine sind hoch und breit, und die fossa maxillaris weniger tief und gehöhlt, als bei dem vorigen. Auf der Höhe des ganzen Schädels ist ein Kamm, und symmetrisch nach beiden Seiten laufen die ossa bregmatis abwärts; tubera parietalia sind fast gar nicht vorhanden. An der Stelle derselben ist der Kopf viel schmäler, als an der Basis und an den processibus mastoideis, während es bei dem vorhergehenden umgekekrt war. Die Schuppentheile der Schläfebeine steigen senkrecht und mehr nach innen in die Höhe. Bei dem vorhergehenden traten sie dagegeu mehr nach aussen in die Höhe. Das Hinterhaupt nicht hervortretend. Die Knochenbildung ist stark und kräftig. Die Nähte normal. Der Schädel ist jedoch nicht so steinern, als der des Negers. Betrachten wir das Gesicht dieses Schädels, so erinnert es uns durch seine Flachheit gar sehr an die Mongolen. Dieser Schädel hat wahrlich eine viel thierischere Form als der des vorhergehenden Negers. Selbst der Papu, welcher von vorn betrachtet sehr lebhaft an den Pongo erinnert, macht einen weniger widerlichen Eindruck als dieser mit seiner niedrigen Schädelform. Von der Seite gesehen, ähnelt er sehr dem auf der 1. Taf. Fig. IV. abgebildeten Schädel in Peter Camper's Werke über die Gesichtszüge.

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	6‴
Breite „ „	4″	
Höhe des Mittelhauptes	4″	9½‴
Breite „ „	4″	5‴
Höhe des Hinterhauptes	3″	7½‴
Breite „ „	3″	11‴
Länge des Vorderhauptes	4″	2‴
Länge „ Mittelhauptes	4″	4‴
Länge „ Hinterhauptes	3″	5‴
Augenbreite	4″	1‴
Ohrenbreite	4″	6‴
Gewicht des Schädels	23⅛	Uncen.
Gewicht des Inhalts an Erbsen	35⅝	„

Kopfform symmetrisch.

[1]) Die Schangalla-Neger westlich und nordwestlich von Gondar werden von den Abyssiniern und den benachbarten Völkern oft bekriegt, und als Sclaven fortgeführt. Dr. Ed. Rüppel Reise in Abyssinien. Bd. 2. Seite 323. J. C. Prichard. Naturgeschichte des Menschengeschlechts übersetzt von R. Wagner. Leipzig 1840. 2r Bd. S. 173.

wel
bein
der

des
breit
ist fl
zeigt
sehr
Die
Ober
weni
herv
dass
kiefe
ken
hinte
viere
Jochl
weni
Höhe
nach
tuber
Stell
Basis
dem
der S
die F

Durchmesser nach Cyrus.

Höhe des Vorderhauptes	4″ 6‴
Breite „ „	5″
Höhe des Mittelhauptes	4″ 9½‴
„ „	5″ 5‴
„ des Hinterhauptes	5″ 7½‴
„ „	3″ 11‴
Länge des Vorderhauptes	4″ 2‴
„ „ Mittelhauptes	4″ 4‴
Länge „ Hinterhauptes	3″ 5‴
Augenbreite	4″ 1‴
Ohrenbreite	4″ 6‴
Gewicht des Schädels	23½ Unces.
Gewicht des Inhalts an Erbsen	35⅝ „
Kopfform symmetrisch.	

hat wahrlich eine viel [illegible] vorhergehenden Negers. Selbst der [illegible] sehr dem auf der 3. Tab. Fig. IV. abgebildeten Schädel in Prichard's Werke über die

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Lucae del. *F. C. Vogel in lap pinx.*

Julius.

Lucae del. *F.C.Vogel en Lyp. pinx.*

Pavanel.

Zu Lucae org. Formen 1.s H. 2.

gaten
ge-
Stirn
bei
ähne
efer,
zu.
l ist
lem,
heint
vor-

zwei
elb-
Die
ohl-
chien

rau-
elles,
; oft
nie

ngen

Ar-
nga,
ge-
von

der
und

Javaner.

(Tafel IX.)

Dieser Javanerschädel ist Eigenthum der Sencken-bergischen Sammlung und wurde derselben durch Herrn Dr. Doebel in Batavia geschenkt.

Der ganze Schädel ist klein; und von vorn nach hinten zusammengedrückt. Die Stirne ist rund und breit; die arcus superciliares stark ausgeprägt und nach der Mitte zusammenstossend, wodurch die pars nasalis ossis frontis eine starke Wölbung erhält. Die Nasenwurzel ist eingedrückt; die Nasenbeine sehr klein, fast in einer Ebene neben einander; unten viel breiter als oben. Die Augenhöhlen sind viereckig. Die Nasenöffnung klein und eiförmig. Oberkiefer platt hervortretend, und die Zähne schräg nach vorn laufend; wie bei den Chinesen, den Unterkiefer überragend. Die Zähne sind stark gefeilt und schwarzbraun; die fossa maxillaris ist tief. Die Jochbeine treten sowohl nach vorn, wie auch nach aussen. Kinn nach vorn. Die Choana narium gar sehr eng; die Schläfebeine mehr gewölbt als vorher und das Hinterhaupt steil, und auf der rechten Seite flach. Der Kopf ist desshalb asymmetrisch. Der Gehörgang eng.

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″ 4″
Breite „ „	3″ 11‴
Höhe des Mittelhauptes	4″ 7‴
Breite „ „	4″ 8‴
Höhe des Hinterhauptes	3″ 2‴
Breite „ „	3″ 8‴
Länge des Vorderhauptes	3″ 10‴
Länge „ Mittelhauptes	3″ 10‴
Länge „ Hinterhauptes	3″ 5‴
Augenhöhlenbreite	3″ 8‴
Ohrenbreite	4″ 5‴
Gewicht des Schädels	$20\frac{7}{8}$ Unces
Capacität der Schädelhöhle	$32\frac{7}{8}$ „

Die Abbildung des Javanerschädels in den Decaten Blumenbach's hat mit dem vorliegenden Manches gemeinschaftlich; Manches jedoch ist wieder anders. Die Stirn und die obere Gesichtshälfte sind so ziemlich ähnlich bei beiden gebildet. Die mangelnden Schneide- und Eckzähne bei Blumenbach, so wie der mangelnde Unterkiefer, lassen keine Vergleichung der untern Gesichtshälfte zu. Das Hinterhaupt bei dem Blumenbach'schen Schädel ist jedoch gewölbter und schöner als bei vorliegendem, wo es steil, platt und asymmetrisch ist. Auch scheint der Alveolarrand des Oberkiefers bei letzterem weiter vorzutreten.

Dumont d'Urville theilt die Bewohner der Südsee in zwei Racen [1]). Die erste enthält mittelgrosse Menschen mit gelblichbrauner Farbe und braunem oder schwarzem Haar. Die Körperformen sind ziemlich regelmässig und die Züge wohlproportionirt. Häufig sind sie in Nationen und Monarchien vereinigt.

Die zweite Race sind Menschen von sehr dunkelbrauner fast russartiger Farbe. Sie haben lockiges, gekräuseltes, selten wolliges Haar: unangenehme Formen und Züge; oft magere und unproportionirte Glieder. Sie leben fast nie in Nationen, und sind fast immer Barbaren. —

Hiernach bringt er diese in folgende vier Abtheilungen (indem die erste Race in drei zerfällt).

1) Die Bewohner des östlichen Oceaniens. (Die Archipele: Havaii, Nuka-Hiwa, Pomatu, Taiti, Hamoa, Tonga, Neuseeland, Chatam). Ihre Hautfarbe, Züge, Körpergestalt und Sprache ist dieselbe. Alle haben einen Grad von Civilisation. Sie gebrauchen den Cava.

2) Die Bewohner des nördlichen Oceaniens oder der Gilbert, Marshall, Marianen, Pelew-Inseln und Karolinen sind schlanker, tiefbraun und haben ein mageres Gesicht. Ihre Sprache, welche in ihrem Dialecte auf den verschiedenen Inseln wechselt, unterscheidet sich bedeutend

[1]) Voyage de la corvette l'Astrolabe executé par Ordre du Roi pendant les annes 1826 — 1827 — 1828 — 1729 sous le commandement de M. J. Dumont d'Urville. Paris 1830. Atlas historique 1830.

von der vorhergehenden. Er nennt diese Abtheilung Micronesien. Nur im östlichen Theil wird Cava gebraucht, im westlichen jedoch Betel.

3) Die Bewohner des westlichen Oceaniens oder Malaisien (Philippinen, Molucken und Sundainseln) sind an der Meeresküste malaischen Ursprungs, während im Innern jener Eilande dieselben der nächsten Abtheilung sich nahen. Sie kauen Betel.

4) Die Bewohner des südlichen Oceaniens (Melanesien) bilden jene, oben erwähnte, zweite Race. Der Abstand der Geisteskräfte dieser Menschen und der vorhergehenden ist unermesslich. Sie bewohnen besonders Neuholland (hier ist der eigentliche Kern) und mehr oder weniger Neu-Guinea, Louisiada, Neu-Britannien, -Irland, -Caledonien, die Neu-Hebriden etc.

Nach dieser Eintheilung d'Urville's gehören also die Javanesen zu der ersten Race, und zwar zu der dritten Abtheilung der Südseevölker, zu den Malaiien. Die Eingeborenen Java's sind braun von Farbe, stark und gut gebaut, mit einem grossen Munde, einer schmalen, kurzen, selten vorstehenden Nase, kleinen lebhaften und schwarzen Augen, schwarzem langem und starrem Haar. Die Frauen haben eine goldgelbe Farbe.

Der Charakter dieses, seit Jahrhunderten in Kunst und Wissenschaft seinen Nachbarn vorgeschrittenen Volkes wird von dem Reisenden als sanft, träg und nachgiebig angegeben. Sie sind ausserdem mässig, geduldig, mit Wenigem zufrieden und gastfrei, ihren Häuptlingen unterthan, abergläubisch und dem Vaterlande anhänglich. Sie sind ferner eifersüchtig, bisweilen falsch und boshaft, und immer leichtgläubig.

Lucae del *F.C.Vogel in lapis pinx*

Bewohner der Insel Flores

Zu Lucae org. Formen 1s Heft.

Bewohner der Insel Floris.

(Taf. I.)

Gleich den meisten Schädeln der hiesigen Sammlung ist auch dieser ein Geschenk des Herrn Dr. Dochet in Liberia, welcher ihn „Ein Bewohner der Insel Floris“ nannte [1]).

Der Schädel ist im Ganzen klein, weit mehr hoch und lang, als breit. An der recht schön gewölbten Stirn ist die wenig deutlich noch vorhanden. Die arcus superciliares ziemlich eingedrückt, mehr zusammentretend. Die Nasenbeine sehr schmal an der Nasenwurzel, nach unten hin sehr breit werdend. Die Nase eingedrückt. Die Augen-, so wie die Nasenlöcher sehr. Der Oberkiefer tritt mit seinen Zähnen wenig hervor. Die wenig stehenden Zähne des Oberkiefers über treffen ziemlich genau auf die zurücktretenden Schneidezähne des Unterkiefers. Hierdurch, so wie durch die zusammengedrückten Augenhöhlen bekommt das Gesicht einen affenartigen. Die Jochbeine sind an dem Schädel angedrückt, und derselbe findet sich noch in weit höherem Grade bei den Schimpansheinen. Das Planum semicirculare ist stark ausgebildet. Der vordere aufsteigende Ast des Stirnbeinschuppe und der Schläfe, die protuberantia

[1]) Die Insel Floris wird besonders von Mulatten, Negern etc. bewohnt; [illegible] Bedeutung [illegible] nicht möglich sein. Die Bezeichnung Cannibale beruht [illegible] rbel [illegible] wurde gebraucht zu werden. [illegible] [illegible] iese [illegible] [illegible] [illegible]

Bewohner der Insel Floris.

(Tafel X.)

Gleich den meisten Schädeln der hiesigen Senckenbergischen Sammlung ist auch dieser ein Geschenk des Herrn Dr. Doebel in Batavia, welcher ihn „Ein Bewohner und Cannibal der Insel Floris“ nennt [1]).

Der Schädel ist im Ganzen klein, weit mehr hoch und lang, als breit. An der recht schön gewölbten Stirn ist die sutura frontalis noch vorhanden. Die arcus supercilia-res ziemlich ausgewirkt, mehr zusammentretend. Die Nasenbeine sehr schmal an der Nasenwurzel, nach unten hin sehr breit werdend. Die Nase eingedrückt. Die Augen-, so wie die Nasenhöhlen klein. Der Oberkiefer tritt mit seinen Zähnen schräg hervor. Die schräg stehenden Zähne des Oberkiefers aber treffen ziemlich genau auf die zurücktretenden Schneidezähne des Unterkiefers. Hierdurch, so wie durch die zusammengerückten Augenhöhlen bekömmt das Gesicht etwas affenartiges. Die Jochbeine sind an dem Schädel angedrückt, und dasselbe findet sich noch in weit höherem Grade bei den Schuppenbeinen. Das Planuum semicirculare ist stark vorhanden. Der meatus auditorius sehr klein. Die Hinterhauptsschuppe steil und schmal; die protuberantia occipitalis, so wie die crista, ziemlich vorhanden. Der ganze Kopf ist sehr schön symmetrisch. Die Nähte sind an manchen Stellen schon verwachsen, und der Kopf scheint einem nicht mehr jungen Individuum anzugehören.

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	8‴
Breite „ „	4″	2‴
Höhe des Mittelhauptes	4″	8‴
Breite „ „	4″	9‴
Höhe des Hinterhauptes	3″	6‴
Breite „ „	3″	10‴
Länge des Vorderhauptes	4″	
Länge „ Mittelhauptes	3″	11‴
Länge „ Hinterhauptes	3″	6‴
Augenhöhlenbreite	3″	10‴
Ohrenbreite	4″	6‴
Gewicht des Schädels	22½	Unces
Capacität d. Schädelhöhle mit Erbsen [2])	35½	„

[1]) Die Insel Floris wird besonders von Malaien, Christen, Bughis etc. bewohnt; ihr Inneres ist jedoch noch ganz unbekannt. Es möchte eine nähere Bestimmung über diesen Schädel nicht möglich sein. Die Bezeichnung Cannibale bedeutet jedoch nicht Menschenfresser, sondern scheint in jenen Gegenden analog unserem Barbar gebraucht zu werden. [2]) Hierbei ist zu bemerken, dass die, im Verhältniss zu Heinse, Bünger etc. grossen Höhen der Kopfwirbel dieses Malaienschädels besonders durch den so sehr engen meatus auditorius entstehen; indem nämlich der Tasterzirkel bei dem Messen kaum eintritt. Diese verschiedene Weite des Gehörgangs ist aber sehr häufig; so dass Carus darauf hätte aufmerksam machen sollen. Auch ist man uneinig, was Carus in seiner Cranioscopie Seite 16. (Grundzüge der Cranioscopie Stuttgart 1841) mit der «stärksten Wölbung der Schädeldecken» hat sagen wollen. Meint er die Wölbung der einzelnen Knochen für sich betrachtet, oder meint er sie im Verhältniss mit den andern? Nach Tafel I. Fig. XI. zu urtheilen, versteht Carus Letzteres, während ich bei meinen Messungen Ersteres annehme. Mir will bedünken, als ob in ersterem Falle die Bestimmung der Stelle leichter und sicherer wäre.

P a p u.

(Tafel XI.)

Auch dieser Schädel ist Eigenthum der Senckenbergischen Sammlung und ist derselben, gleich den vorigen, von Herrn Dr. Doebel geschenkt, und „von der Insel gleiches Namens (Papu) in Maliskos“ herkommend, bezeichnet.

Ausgezeichnet ist dieser grosse schwere Schädel durch seine thierische Form, und er erinnert ganz gewiss sehr lebhaft, durch seine stumpfe Nase, seine grossen Augenhöhlen und seine vorragenden Kiefern, an den Orangoutang.

Die Stirn ist niedrig und im Verhältniss zur Grösse des Kopfes nicht breit. Die arcus superciliares gross, in der Mitte fast ganz zusammenlaufend. Sehr gross sind die Augenhöhlen, dreieckig und kurz die Nasenbeine. Die Jochbeine sind breit und gross. Der Oberkiefer rund und mit seinen Zähnen sehr stark hervorragend, ohne gewölbt zu sein, wie bei dem Neger. Der Unterkiefer sehr lang, stark, mit kurzen, senkrecht aufsteigenden Aesten. Die Schläfenbeine sind sehr stark angedrückt, und das planum semicirculare fast senkrecht; das Ohrloch nicht sehr gross. Am Hinterhaupte eine sehr starke protuberantia occipitalis externa. Die sutura sagittalis stark verwachsen; der Untertheil der Hinterhauptsschuppe fast ganz horizontal. Die protuberantia bildet mit dem grösseren oberen Bogen die tiefste Stelle des Hinterhauptes. Die obere, von vorn nach hinten laufende Contour des Schädels bildet einen vollkommenen Bogen, während der Hinterkopf von den Schuppen der Schläfebeine an auf beiden Seiten nach hinten spitz zuläuft. Die grossen Zähne sind vorn gefeilt und, gleich dem Javanesen, mit Betel beschmutzt. Der ganze Kopf ist steinern und schön symmetrisch.

Durchmesser nach Carus.

Höhe des Vorderhauptes	4″	6‴
Breite „ „	4″	4‴
Höhe des Mittelhauptes	4″	6‴
Breite „ „	5″	1‴
Höhe des Hinterhauptes	3″	7‴
Breite des Vorderhauptes	4″	
Länge des Vorderhauptes	4″	2‴
Länge „ Mittelhauptes	4″	4‴
Länge „ Hinterhauptes	3″	10‴
Augenbreite	4″	
Ohrenbreite	4″	9‴
Gewicht des Schädels	33⅛	Uncen
Capacität d. Schädelhöhle an Erbsen	35⅜	„

Der Name Papu wird selbst noch in neueren Anthropologien so verschieden gebraucht, und sogar von Reisenden so verschiedenen Nationen gegeben, dass es nöthig ist, zur Feststellung dieses Namens und zur Bestimmung unsres Schädels die neuesten und sehr genauen Beobachtungen d'Urville's zu beachten, und seine Mittheilungen hierüber kurz anzuführen.

„Ganz Neu-Guinea, so wie die mehr oder minder grossen dazu gehörigen Inseln scheinen von Melanesiern bewohnt, die, wie es sich aus den Erzählungen fast aller Reisenden ergiebt, im allgemeinen wild und nicht sehr gesellig sind.

„Kurze Zeit vor der Anwesenheit d'Urvilles zu Buru 1824 war die Insel von Papu's angegriffen worden, und auch die Malaien sprachen von denselben nur als von blutdürstigen Tiegern. Nichts in der Welt ist in ihren Augen furchtbarer als diese Wilden, und sie konnten nicht begreifen, wie die Franzosen von der Coquille mit ihnen hätten freundschaftlich handeln können. In gleichem freundschaftlichem Verhältniss stand d'Urville später, als er auf dem Astrolab in Dorei mit ihnen zusammen kam. Sie scheinen eine merkwürdige Varietät der Melanesier zu sein. Vid. S. 43 u. 44. Die genaueren Beobachtungen d'Urvilles beschränken sich jedoch fast nur auf diesen Hafen.

„Dumont d'Urville bringt die Eingebornen (Papu) von Neuguinea, deren Typus sehr wechselt, in drei Abtheilungen; 1) die der eigentlichen Papu's, 2) die der Mestizen und 3) die der Harfurs oder (in der Umgegend von Dorei) Arfakis.

„Die Papu haben einen schlanken, gewandten, mittel-

gis
vor
gle
zei

sei
leb
hö

de
de
Au
Jo
mi
zu
st
Se
se
A
ex
te
pr
tie
hi
m
de
zu
den
ist

Carus.

d'Urville
Eibsen 35¼
Urville
Beobachtungen
Mittheilungen hierüber
die mehr oder minder grossen
Melanesiern bewohnt,
Reisenden
sehr gesellig sind.
Zeit vor der Ankunft d'Urvilles zu Boru
die Insel von Papus angegriffen worden, und
Malaien sprachen von denselben nur als von blut-
Tigern. Nichts in der Welt ist in ihren Augen
Wilden, und sie konnten nicht begrei-
von der Coquille mit ihnen leben
können. In gleichem freundschaftlichen
d'Urville später, als er auf dem Astrolab in
fingen zusammen kam. Sie scheinen eine merk-
Varietät der Melanesier zu sein. Vid. S. 43 u. 44.
Beobachtungen d'Urvilles beschränken sich
auf diesen Hafen.
d'Urville bringt die Kegelcanoe (Papa) von
Vanikoro, deren Typus sehr wechselt, in drei Abtheilungen:
1) die der eigentlichen Papa's, 2) die der Shoutes und 3) die
der Nadips oder (in der Umgegend von Bauri) Arbahs.
Die Papa haben neun schlanke, gewölbte, wellig-

grossen Körper, und schwache Glieder. Ihr Gesicht ist oval, anmuthig und gefällig. Die Backenknochen springen wenig vor, die Lippen sind ziemlich dünn, der Mund klein und die Nase rund und schön geformt. Die Hautfarbe ist deutlich braun. Sie haben wenig Haar und Bart; das Kopfhaar wird durch Kunst gekräuselt. Sie sind friedlich und sanft. Sie wohnen nur an der Küste, sprechen allein die Papuasprache und bilden die Mehrzahl der Bevölkerung von der Insel Waigiou bis Dorei. Woher sie stammen, ist noch unbekannt. Sie bilden die Masse des Volkes, und haben keinerlei Art von Uebergewicht über die nächstfolgenden. Selten kleiden sie sich in indische oder chinesische Stoffe [1]).

„Die Mestizen, eine Mischung aus Papu's oder den schwarzen Oceaniern und Malaien, sind geringer an Zahl. Sie sind kleiner und stärker. Sie haben ein knochiges, viereckiges und plattes Gesicht, eckige Züge, vorspringende Backenknochen, grossen Mund, dicke Lippen, platte und oft spitzigere Nase. Ihre Haut ist minder dunkel; sie haben schlichtes Haar und tragen Kleider und turbanähnliche Kopfbedeckungen. Sie üben eine Herrschaft über die vorigen, sind Häuptlinge und Kaufleute, und sprechen zugleich ziemlich geläufig malaiisch [2]).

„Die Harfur's (Arfakis) sind gewandt, klein und kräftig. Ihr Teint russfarbig; die Haut ist rauh; sie sind besonders mager. Ihre Augen roh. Sie haben den eigentlichen Typus der Australier und Neu-Caledonier. Sie tättowiren sich durch Narben, gehen beständig nackt; oder tragen nur einen Gürtel. Sie scheinen die eigentlichen Eingebornen der Insel zu sein und bevölkern ohne Zweifel die noch unbekannten Gegenden von Neu-Guinea. Sie sind von den Papu's in das Innere zurückgedrängt, und zum Theil in einer Art Unterwürfigkeit. Ihre Haare flattern umher, oder sind in kleine Zöpfe geflochten. Sie sprechen weder Malaiisch, noch Papua. Sie sind die schlechtesten. Alle wilden Völker in dem Inneren der Molucken etc. haben den Namen dieser [3]).

„Die Bevölkerung von Weigiu unterscheidet sich fast gar nicht von denen von Dorei, und alles von diesen Gesagte gilt auch von jenen."

Vergleichen wir nun mit dem eben Gesagten und mit den Abbildungen in jenem Atlas d'Urville's die Kopfbildung des vorliegenden Schädels, welcher nach der Angabe des Herrn Dr. Döbel in Batavia aus Neu-Guinea kommen soll, so überzeugen wir uns, dass jener Schädel der ersten Abtheilung, nämlich den eigentlichen Papu's nicht zugerechnet werden kann, während er bei weitem mehr den Mestizen oder vielleicht noch mehr den Harfur's zu gleichen scheint. Es wäre daher viel wahrscheinlicher, dass er einem jener letzten Stämme angehöre.

Die grösste Aehnlichkeit hat jedoch dieser Schädel mit den Köpfen der Einwohner von Neuholland, besonders in dem Königs-Georgshafen und der Iervisbei [4]).

Sehr wenig gleicht er dagegen den Neuholländern in Blumenbach's Decaden (Taf. XL. und XXVII.), welche aus der Nachbarschaft der Botany-bay. Etwas grösser ist endlich wieder die Aehnlichkeit des in Rede stehenden Kopfes mit dem Balier in dem Atlas des Hrn. Carus.

[1]) Vid. l. c. Atlas. Pl. 117. 118. 123 (4). Pl. 128. Pl. 144 (3). [2]) Vid. l. c. Pl. 118. 123. (Fig. 1. 2. 3.), 128. (Fig. 2. 3. 4.), 144. (Fig. 2.)
[3]) Vid. l. c. Histoire du Voyage Cap. XXVIII. pag. 603. [4]) Vid. Asrolab. Atlas. Pars I. Pl. VIII. XII. (Fig. 7.), XVII. XXXV. XXIII. XXIV.

III.

Tabellarische Zusammenstellung

der Schädel verschiedener Racen rücksichtlich ihrer symmetrischen Form.

Als ich im Jahre 1839 bei Bearbeitung meiner Inauguralschrift: „De symmetria et asymmetria organorum animalitatis inprimis cranii“ (welche ich bei dieser Zusammenstellung zu berücksichtigen bitte) die Störungen der Symmetrie in der Schädelform der Thiere, und besonders der Affen, im Verhältniss zu den Störungen dieser Art bei den menschlichen Schädeln so sehr gering und selten fand, nahm ich mir vor, die symmetrischen Verhältnisse der Schädel der verschiedenen Menschenracen zu beobachten, um vielleicht eine Gradation der Störungen des Schädels von den niedrigsten Völkern bis zu den geistig am meisten entwickelten Nationen zu finden. Nach meiner Erfahrung findet sich jedoch dieses Verhältniss anders, wie Vorliegendes zeigen wird.

Bei Beurtheilung von Schädeln nach ihrer symmetrischen Form bieten sich sogleich mehr Schwierigkeiten dar, als man vorher erwartet haben dürfte.

Bei Betrachtung einer grösseren Zahl von Schädeln wird diese Schwierigkeit zwar gemindert, jedoch nicht ganz gehoben, wenn man nicht zwischen den symmetrischen und den asymmetrischen Schädel den nicht ganz symmetrischen als Mittelglied hinstellt.

Mathematisch-symmetrisch zu nennende Köpfe gibt es wohl nicht; und selbst solche, welche bei einer genaueren Betrachtung uns vollkommen symmetrisch in allen ihren Theilen erscheinen, sind es nicht, wenn man sie z. B. durch ein Gitterwerk ansieht oder sie sehr genau geometrisch gezeichnet hat.

Immer verdienen jedoch diese Schädel symmetrisch genannt zu werden, wenn man sie mit der folgenden Art vergleicht. Es finden sich nämlich ferner Schädel, welche durch kleinere, weniger bestimmt in die Augen fallende Unebenheiten die symmetrischen Verhältnisse gestört enthalten. Diese Störungen sind jedoch immer noch im Vergleich zu den schiefen Köpfen unbedeutend, und man kann sie noch nicht asymmetrisch nennen, verdienen jedoch noch weniger symmetrisch genannt zu werden. Hierher gehört z. B. der Schädel Heinse's und Bünger's. Auch hier fallen (wie es immer geschieht) die Störungen in der Zeichnung viel deutlicher auf, als es in der Natur der Fall ist. Ich gebrauche für solche Schädel die Benennung „nicht ganz symmetrisch“. Die dritte Art ist die der asymmetrischen oder schiefen Schädel.

Dass ich bei dieser Zusammenstellung nur solche Schädel berücksichtigte, welche mir vollkommen gesund und weder durch Knochen-, noch durch Hirnkrankheiten verunstaltet schienen, versteht sich von selbst. Auch bemerke ich noch, dass ich bei dieser Arbeit nur das cranium selbst beachtete, und dass das Gesicht ganz und gar unberücksichtigt blieb. In letzterem sind derartige Störungen, wie schon in meiner früheren Schrift bemerkt, nur zu gewöhnlich.

Die von mir beschriebenen Schädel habe ich aus den Cabinetten in Göttingen, Berlin, Dresden, Halle, Marburg, Giesen, Heidelberg und Frankfurt, wie schon erwähnt, durch die Gefälligkeit ihrer Directoren zur Benutzung erhalten, und bei den einzelnen Schädeln, wenn sie nummerirt waren, Nummern beibemerkt. Auch Gypsköpfe benutzte ich, wo selbige vorhanden; doch hütete ich mich wohl, solche bei dem Einen Cabinete aufzuführen, welche in einem andern schon vorhanden.

Ob die von mir untersuchte Zahl genügt, um viele Schlüsse herauszuziehen, wage ich für jetzt noch nicht zu bestimmen. Ich gebe, was, und wie ich es fand. Jedenfalls dürfte vorliegende Arbeit als eine nicht unbrauchbare Basis für künftige Beobachtungen zu benutzen sein.

No.	Name des Schädels.	Cabinet.	No.	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
1	Schiller	Carus			n. g. s.		Gyps
2	W. Heinse	Sömrg.			n. g. s.		Tafel I. u. II.
3	J Arnoldi	Marbg.		s.			
4	H. Buenger	Marbg.			n. g. s.		Tafel III. u. IV.
5	Raphael	Dresd.			n. g. s.		Gyps, nicht ächt
6	Heloise	Dresd.			n. g. s.		Gyps
7	Wurmder, General . . .	Dresd.			n. g. s.		Gyps
8	Lamarque, General . .	Dresd.			n. g. s.		Gyps
9	Kreisig	Dresd.			n. g. s.		Gyps
10	Junger	Dresd.			n. g. s.		Gyps
11	Spurzheim	Dresd.			n. g. s.		Gyps
12	Buffon	Dresd.			n. g. s.		Gyps
13	Robert Bruce	Hdlbg.	30	s.			Gyps
14	Dr. H. Jonathan Swift .	Hdlbg.	31	s.			Gyps
15	Schinderhannes	Hdlbg			n. g. s.		
16	Schwarzer Peter . . .	Hdlbg.				rechts hinten, u. links vorn, flach	
17	Zink (Raubmörder) . .	Hdlbg.		s.			
18	Veter. Germani	Blmbch			n. g. s.		
19	aus ein. alten cimbrisch Grabe	Blmbch			n. g. s.		
20	germanischer Schädel . .	Marbg.		s.			
21	Mädchen-Schädel . . .	Marbg.			n. g. s.		
22	Weiblicher Musterkopf .	Marbg.			n. g. s.		
23	Frauenschädel	Marbg.		s.			
24	Frauenschädel	Marbg.		s.			
25	Frauenschädel	Marbg.		s.			
91	66 gewöhnl. deutsche Schädel	Marbg.		12 s.	43 n. g. s.	11 asymm.	6 nach hinten und 3 n. hint. links gedehnt
131	40 gewöhnl. deutsche Schädel	Frankf. Anatm.		6 s.	20 n. g. s.	14 asymm.	
132	Deutscher	Blmbch	30		n. g. s.		
133	Deutscher.	Blmbch	29		n. g. s.		
134	Vir adultus	Hdlbg.	10	s.			
135	Vir adultus	Hdlbg.	12		n. g. s.		
136	Vir adultus	Hdlbg.	13	s.			
137	Femina XXX. annor. . .	Hdlbg.	14	s.			
138	Femina XXX. annor. . .	Hdlbg.	16		n. g. s.		
139	Femina	Hdlbg.	26		n. g. s.		
140	puella 18 annor. . . .	Hdlbg.	15	s.			
141	ossicul. Wormian. maximo	Hdlbg.	82		n. g. s.		
142	os Wormian. in fonticul. minor.	Hdlbg.	89		n. g. s.		
143	ossib. Worm. magnis . .	Hdlbg.	85		n. g. s.		
144	ossib. Worm. asymetr. .	Hdlbg.	83		n. g. s.		
145	ossib. Worm. asymetr. .	Hdlbg.	84			h. links flach	
146	os Worm. magn. symetr.	Hdlbg.	82			h. links flach	
147	os Wormian.	Hdlbg.	86			h. links flach	
148	os Wormian. asymetr. .	Hdlbg.	87			asymmetr.	
149	Caput prolongat. . . .	Hdlbg.	98		n. g. s.		
150	Caput prolongat. . . .	Hdlbg.	97		n. g. s.		
151	Caput retrors. prolongat .	Hdlbg.	99		n. g. s.		Gyps
152	Caput asymmetr. . . .	Hdlbg.	101			asymmetr., besond. vorn	
153	Caput asymmetr. . . .	Hdlbg.	100			links h. flach	
154	Caput asymmetr. . . .	Hdlbg.	102			links h. flach	
155	Vir c. sutur. frontal. . .	Hdlbg.	80		n. g. s.		
156	cran. turritum	Hdlbg.	95		n. g. s.		

No	Name des Schädels.	Cabinet.	No	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
157	cran. turritum	Hdlbg.	96			asymm.	
158	cran. turritum	Hdlbg.	94			asymm.	
159	cran. turritum	Hdlbg.	92			rechts hint. flach	
160	cran turritum	Hdlbg.	93			asymm.	
161	cran. turritum ingens . .	Hdlbg.	91			asymm.	
162	Protuperant. occipts . .	Hdlbg.	15			links hint. flach	
163	proc. styloid longiores .	Hdlbg.	104		n. g. s.		
164	proc. styloid longiores .	Hdlbg.	105		n. g. s.		
182	18 östreischische Soldaten	Dresd.	479 etc.	4 s.	10 n. g. s.	4 asymm.	2 links h. flach 1 rechts h. flach
191	9 ungarische Soldaten .	Dresd.	499 etc.	4 s.	2 n. g. s.	3 asymm.	
192	Ungar	Blmbch		s.			
193	Hungarus	Hdlbg.	34		n. g. s.		
194	Böhme.	Blmbch	30c				
195	Galizier	Blmbch	30a		n. g. s.		
196	Galizierin	Blmbch			n. g. s.		
197	Slavonier	Blmbch	38		n. g. s.		
198	Slavonier	Blmbch	38c	s.			
199	Serbier	Giessen		s.			
*	Cranium in tumul. avar. repert.	Hdlbg.	75			asymm.	Gyps. Dieser Schädel hat auffallende Aehnlichkeit mit dem alten Peruaner.
200	Swiss Skull	Dresd.		s.			
201	Gallus	Blmbch	34	s.			
202	Gallus	Blmbch	34		n. g. s.		
203	Gallus	Blmbch			u. g. s.		
204	Gallus	Blmbch			n. g. s.		
225	21 französische Soldaten.	Dresd.	450 etc.	5 s.	8 n. g. s.	8 asymm.	2 h. rechts flach 1 h. links flach
226	Franzose	Giessen		s.			
227	Franzose	Giessen		s.			
228	Franzose	Giessen		s.			
229	Franzose	Giessen			n. g. s.		
230	Gardist von Napoleon .	Blmbch	63		n. g. s.		
231	Burgunder	Giessen				asymmetr.	
232	Batavus	Blmbch	33		n. g. s.		
233	Batavi genuini	Blmbch				link. Seit. flach	
234	Lotharingi	Blmbch			n. g. s.		
235	Anglus	Blmbch			n. g. s.		
236	Schottischer Hochländer .	Blmbch		s.			
237	Schottischer Hochländer .	Blmbch			n. g. s.		
238	Scoti	Blmbch			n. g. s.		
239	Scotus	Hdlbg.	27		n. g. s.		
240	Hibernier	Blmbch		s.			
241	Fem. Hiberna	Hdlbg.	29		n. g. s.		
242	Hibernus	Hdlbg.	28	s.			
243	Hebride	Blmbch			n. g. s.		
244	Icelandic	Dresd.		s.			
245	Däne	Blmbch		s.			
246	Suecі	Giessen		s.			
247	Suecі	Giessen			n. g. s.		
248	Norweger v. Goldbrandsthal	Blmbch		s.			
249	Langobardi vicenensis .	Blmbch		s.			
250	Italus	Blmbch	35		n. g. s.		
251	Aus einem römischen Grabe	Blmbch				links hint. flach	
252	Aus einem römischen Grabe	Giessen				asymmetr.	bei Mainz ausgegraben

253	alter Römer	Blmbch			n. g. s.	
254	Italus	Blmbch				hint rechts flach, vorn links flach
255	Italiäner	Marbg.		s.		
256	Italus	Blmbch			n. g. s.	
257	aus d. alt. Catacombe z. Neap	Blmbch			n. g. s.	
258	v. Pompeji	Berlin	7348	s.		
259	v. Pompeji	Giessen			n. g. s.	
260	alter Etrusker	Blmbch		s.		
261	Lusitanier	Giessen		s.		
262	Lusitanier	Giessen			n. g. s.	
263	Spanier	Blmbch			n. g. s.	
264	Portugise	Berlin	3639		n g. s.	
265	Siculus	Blmbch		s.		
266	Corsi Bastariensis	Blmbch		s.		
267	Alter Grieche v. d. Acropolis	Blmbch			n. g s.	
268	Grieche	Berlin	7986		n g. s.	
269	Grieche	Berlin	3415		n. g. s.	
270	Grieche	Meckel			n. g. s.	
271	Grieche	Meckel			n. g s.	
272	Grieche	Blmbch	986		n. g. s.	
273	Turke	Blmbch	74		n g. s.	
274	Turca	Blmbch	73	s.		
275	Türke	Berlin	6212		n. g. s.	
276	Turke	Giessen		s.		
277	Turke	Giessen		s.		
278	Türke	Giessen		s.		
279	Juvenis Turca	Blmbch		s.		
280	Wende	Berlin	6672		n. g. s.	
281	Wende	Blmbch	30		n. g. s	
282	Wende	Berlin	4236		n g. s.	
283	Poloni	Blmbch		s.		
284	Poloni	Giessen			n. g. s.	
285	Sarmate	Blmbch	39	s.		
286	Esthländer	Berlin	3912	s.		
287	Esthländer	Giessen		s.		
288	Esthländer	Giessen		s.		
289	Esthländer	Giessen		s.		
290	Finnus	Hdlbg.	37	s.		
291	Finnus	Hdlbg.	31[a]		n. g. s.	
292	Finne	Blmbch	42	s.		
293	Finne	Blmbch	41		n. g. s.	
294	Femina finna	Blmbch	43	s.		
295	Moscovita	Hdlbg.	33		n. g. s.	
296	Russe von Moskau	Blmbch	49	s.		
297	Russe von Moskau	Blmbch	48		n. g. s.	
298	Russe von Moskau	Blmbch			n. g. s.	
299	Russe	Hdlbg.	32	s.		
300	Russe	Giessen		s.		
301	Russe	Giessen		s.		
302	Russe	Giessen		s.		
303	Russe	Giessen		s.		
304	Russe	Marbg.		s.		
305	Russe	Berlin	6671	s.		
306	Russe	Berlin	6969	s.		
307	Russe	Blmbch		s.		
308	Russin, 20 Jahre alt	Blmbch	60	s.		

Nº	Namen des Schädels.	Cabinet.	Nº.	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
309	Russe	Berlin	6670	s.			
310	Russe	Blmbch	45	s.			
311	Russe von Moskau . .	Blmbch	52	s.			
312	Russe von Romanow . .	Blmbch	56	s.			
313	Russe	Blmbch	54		n. g. s.		
314	Russe	Blmbch	58			h. links flach	
340	Sechs und zwanzig Russen	Dresd.	437 etc	12 s.	11 n. g. s.	3 asymm.	hinten
341	v. Nischnei Nowogorod .	Blmbch			n. g. s.		
342	Sirene von Wologda . .	Blmbch		s.			
343	Orzarow	Blmbch	14			h. rechts fl.	
344	Russe von Kastroma .	Blmbch			n. g. s.		
345	Russe von Kursk . . .	Blmbch	62	s.			
346	Wladimirier	Blmbch			n g. s.		
347	Donscher Kosack . . .	Blmbch	20		n g. s.		
348	Donscher Kosack . . .	Meckel			n. g. s.		
349	Kosack	Blmbch			n. g. s.		
350	Kosack	Giessen		s.			
351	Kosack	Giessen		s.			
352	Kosack	Blmbch		s.			
353	Kosack	Berlin	3501	s.			
354	v. Ochotsk	Blmbch	72	s.			
355	Kosack	Meckel		s.			
356	Kosack	Meckel		s.			
357	Kosack	Meckel			n. g. s.		
358	Kosack	Meckel				asymm.	
359	Tartarus casanensis . .	Blmbch	65	s.			
360	Tartar von Kasan . . .	Blmbch	11	s.			
361	Tartar	Blmbch	64		n. g. s.		
362	Tartar	Blmbch	65		n. g. s.		
363	Tartar	Blmbch	58	s.			
364	Tartar	Blmbch	60	s.			
365	Tartar	Blmbch			n. g. s.		
366	Tartarus vet.	Berlin	6856			hint. rechts flach links ausged.	
367	Tartar	Berlin	6666			links hint. flach	
368	alter Tartar	Berlin	6605		n. g. s.		
369	aus der russischen Tartarei	Dresd.				hint. rechts flach	
370	Armenier	Dresd.	6	s.			Gyps
371	Circassian girl	Blmbch	5	s.			Gyps
372	Georgionae	Dresd.	71		n. g. s.		
373	Caucasier	Dresd.			n. g. s.		
374	Caucasier	Dresd.			n. g. s.		
375	Perser	Blmbch	74		n. g. s.		
376	Parther	Hdlbg.	35		n. g. s.		
377	Mameluck	Giessen			n. g. s.		
378	Lesgier	Blmbch	70	s.			
379	Grussier	Blmbch	71b		n. g. s		
380	Jude	Berlin	4118			rechts hint. flach	
381	Judenkind	Blmbch	4927		n. g. s.		
382	Judaei	Blmbch			n. g. s.		
383	100jähriger Jude . . .	Blmbch					
384	7jähriges Judenmädchen .	Blmbch		s.			
385	Jude	Blmbch	31	s.			

386	Judaei	Blmbch			n.g.s.		
387	Creole	Berlin	7953		n.g.s.		
388	Mulatte	Blmbch	22[d]	s.			
389	Mulatte	Meckel			n.g.s.		
390	Mulatte	Dresd.	586			rechts hint. flach	
391	Aegyptische Mumie	Seneken-berg		s.			
392	Aegyptische Mumie	Blmbch	80		n.g.s.		
393	Aegyptische Mumie	Blmbch			n.g.s.		
394	Mumie	Berlin	8661		n.g.s.		
395	Mumie	Berlin	6350		n.g.s.		
396	Mumie	Dresd.			n.g.s.		Gyps
397	Mumie	Giessen		s.			
398	Quanche von Teneriffa	Berlin	3865	s.			
399	Quanche	Berlin	3866	s.			
400	Quanche	Berlin	6354	s.			
401	Zigeuner	Blmbch	24		n.g.s.		
402	Cingari russici	Blmbch	44	s.			
403	Zigeuner	Blmbch			n.g.s.		
404	Zigeuner	Blmbch			n.g.s.		
405	Zigeuner	Blmbch			n.g.s.		
406	Hindostan	Marbg.		s.			
407	Hindostan-Mädchen	Blmbch	74[c]	s.			
408	Hindus	Berlin	10314	s.			
409	Hindostan	Dresd.			n.g.s.		
410	Indus vom Ganges	Dresd.				rechts hint flach	Gyps
411	Indus	Dresd.	8		n.g.s.		
412	Bewohner von Ceylon	Dresd	10		n.g.s.		
413	Bengales	Seneken-berg		s.			
414	Bengales von Malabar	Seneken-berg		s.			
415	Bengal. v. Stamm d. Maratten	Seneken-berg				rechts hint flach	
416	Bengalese	Blmbch	90		n.g.s.		
417	Bengalese	Giessen		s.			
418	Kalmuck	Dresd.	591			hint. links flach	
419	Kalmuck	Blmbch				asymmetr.	
420	Kalmuck	Blmbch	77	s.			
421	Kalmuck	Blmbch	78		n.g.s.		
422	Kalmuck	Blmbch	79	s.			
423	Kalmuck	Blmbch	76		n.g.s.		
424	Kalmuck	Blmbch	77		n.g.s.		
425	Kalmuck	Berlin	6667		n.g.s.		
426	Kalmuck	Berlin	4112		n.g.s.		
427	Kalmuck	Berlin	6668		n.g.s.		
428	Kalmuck	Dresd.			n.g.s.		
429	Kalmuck	Dresd.			n.g.s.		
430	Tunguse	Dresd.	590			hint. links flach	
431	Tunguse	Berlin	6656	s.			
432	Tunguse	Berlin	6655		n.g.s.		
433	Tunguse	Blmbch	2		n.g.s.		
434	Tunguse	Blmbch		s.			
435	Tunguse	Berlin	6653		n.g.s.		
436	Tunguse	Berlin	6652		n.g.s.		
437	Tunguse	Berlin	6654		n.g.s.		
438	Mongole	Blmbch		s.			
439	Mongole	Berlin	6674			rechts hint flach	
440	Mongole	Berlin	6664	s.			
441	Ex tumulo tschudico	Blmbch				links hint flach	

N°	Namen des Schädels.	Cabinet.	N°.	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
442	Kirgise	Blmbch	22	s.			
443	Kirgise	Blmbch	21			hint. etwas flach	
444	Burätenkind	Blmbch				asymm.	
445	Buräte	Berlin	6657		n. g. s.		
446	Buräte	Berlin	6663			links hint. flach, rechts ausged.	
447	Buräte	Berlin	6658	s.			
448	Buräte	Berlin	6662	s.			
449	Baschkir	Blmbch			n. g. s.		
450	Baschkir	Blmbch			n. g. s.		
451	Baschkir	Berlin	3640	s.			
452	Baschkir	Berlin	4111	s.			
453	Baschkir	Dresd.			n. g. s.		
454	Baschkir	Dresd.		s.			
455	Aleute	Berlin	3901			links hinten rechts vorn flach	
456	Coräke von Kamtschatka	Blmbch			n. g. s.		
457	Macrocephl. Hippocrates .	Blmbch		s.			
458	Lappländer	Blmbch	40b			asymm.	
459	Lappländer	Blmbch	40c		n. g. s.		
460	Lappländer	Blmbch			n. g. s.		
461	Lappländer	Blmbch			n. g. s.		
462	Lappe	Berlin	8999	s.			
463	Lappe	Berlin	6859		n. g. s.		
464	Lappe	Berlin	6861		n. g. s.		
465	Lappe	Berlin	4110		n. g. s.		
466	Lappe	Berlin	6860		n. g. s.		
*	Lappländer	Hdlbg.		s.			

N°.	Namen des Schädels.	Cabinet.	N°	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
467	Samojede	Blmbch			n. g. s.		
468	Eskimo	Blmbch	25			asymmetr.	
469	Eskimo	Blmbch	26		n. g. s.		
470	Eskimo	Blmbch			n. g. s.		
471	Esquimeau	Dresd.			n. g. s.		
472	Esquimeau	Dresd.	2		n. g. s.		Gyps
473	Fem. Grönland	Blmbch	80c	s.			
474	Filia Grönland	Blmbch	80a	s.			
475	Pater Grönland	Blmbch	80b		n. g. s.		
476	Grönländer	Blmbch			n. g. s.		
477	Grönländer	Sencken berg		s.			Tafel VI.
478	Kotzebuesundbewohner .	Berlin	3904	s.			
479	Chinese	Marbg.		s.			
480	Chinese	Marbg.		s.			
481	Chinese	Sencken berg	45		n. g. s.		
482	Chinese	Sencken berg	2		n. g. s.		
483	Chinese	Sencken berg	1	s.			Taf. V.
484	Chinesenkind	Sencken berg		s.			
485	Chinese	Blmbch	80		n. g. s.		
486	Chinese	Blmbch		s.			
487	Chinese	Blmbch		s.			
488	Chinese	Blmbch				hint. rechts flach	
489	Chinese	Blmbch				hint. links flach	
490	Chinese	Blmbch		s.			
491	Chinese	Blmbch			n. g. s.		
492	Chinese	Berlin	7330	n. g. s.			

493	Chinese	Berlin	10543	s.			
494	Chinese	Berlin	10542		n. g. s.		
495	Chinese	Berlin	10523			rechts hint. flach	
496	Chinese	Berlin	10549		n. g. s.		
497	Chinese	Berlin	10538	s.			
498	Chinese	Berlin	10550	s.			
499	Chinese	Hdlbg.	39a			hint. links flach	
500	Chinese	Dresd.	8		n. g. s.		
501	Chinese	Dresd.			n. g. s.		
502	Chinois Mandarin	Dresd.			n. g. s.		
503	Chinese	Dresd.				links hint. flach	
504	Chinese	Giessen			n. g. s.	links hint. flach	
505	Echter Chinese	Rüppel				links hint flach	
506	Bastard Chinese	Senckenberg	3) 41	s.			
507	Bastard Chinese	Berlin	7347	s.			
508	Bastard Chinese	Berlin	7346		n. g. s.		
509	Bastard Chinese	Berlin	10522		n. g. s.		
510	Bastard Chinese	Berlin	10535			links hint. flach	
511	Bastard Chinese	Berlin	7339		n. g. s.		
512	Bastard Chinese	Rüppel		s.			
513	Bastard Chinese	Berlin	10534			rechts hint flach	
514	Neu-Chinese	Senckenberg				rechtes os bregmatis hint. hervorgetrieben	
515	Cochin-Chinese	Senckenberg			n. g. s.		
516	Javaner	Marbg.		s.			
517	Javaner	Marbg.		s			
518	Javaner	Marbg.		s.			
519	Javaner	Marbg.				rechts os bregmatis aufgetrieben, links flach	
520	Javaner	Marbg.			n. g. s.		
521	Javaner v. Palembang	Senckenberg	9			asymmetr.	
522	Javaner	Senckenberg	7		n. g. s.		
523	Javaner	Senckenberg	93		n. g. s.		
524	Javaner	Senckenberg				links os bregmatis aufgetrieben.	IX. Tafel.
525	Java	Blmbch			n. g. s.		
526	Java	Blmbch				rechts hint. flach	
527	Java	Blmbch			n. g. s.		
528	Java	Berlin	7335			links hint. flach rechts vorn flach	
529	Java	Berlin	10555		n. g. s.		
530	Java	Berlin	10547		n. g. s.		
531	Java	Berlin	10524		n. g. s.		
532	Java	Berlin	1046			v. hinten flach	
533	Java	Berlin	10529		n. g. s.		
534	Java	Giessen				hint. links flach	
535	Javaner	Giessen			n. g. s.		
536	Javaner	Berlin	10537			rechts hint. flach	
537	Javaner	Berlin	10521		n. g. s.		
538	Javaner	Berlin	10556			rechts hint. flach	
539	Javaner	Berlin	10554		n. g. s.		
540	Javaner	Berlin	10520		n. g. s		
541	Javaner	Berlin	10553			rechts hint. flach	
542	Javaner	Berlin	10536			links hint flach	
543	Javaner	Berlin	10531		n. g. s.		
544	Javaner	Berlin	10532		n. g. s.		
545	Javaner	Berlin	10539		n. g. s.		
546	Javaner	Berlin	10533	s.			
547	Javaner	Berlin	10519			links hint. flach	
548	Javaner	Dresd.			n. g. s.		

No	Name des Schädels.	Cabinet.	No	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
549	Javaner	Dresd.			n. g. s.		
550	Javaner	Dresd.	11	s.			
551	Bastard-Javaner	Sencken berg	91	s.			
552	Java-Mann	Hdlbg.	50		n. g. s.		(Batavia) Gyps
553	Java-Frau	Hdlbg.	51		n. g. s.		Batavia
554	Java-Mann	Hdlbg.	49		n. g. s.		Bergbewohner
555	Java-Frau	Hdlbg.	49		n. g. s.		Bergbewohner
556	Madura	Marbg.				rechts hint. ausgedehnt	
557	Madura	Sencken berg	89	s.			
558	Madura	Sencken berg		s.			
559	Madura	Sencken berg	6			links hint. flach und rechts gewölbt	
560	Madura	Blmbch	1	s.			
561	Madura	Blmbch		s.			
562	Madura	Berlin	10545	s.			
563	Madura	Berlin	7335		n. g. s.		
564	Madura	Hdlbg.	53			hint. links flach	
565	Balier	Blmbch			n. g. s.		
566	Balier	Blmbch			n. g. s.		
567	Balier	Berlin	7338		n. g. s.		
568	Balier	Berlin	10541		n. g. s.		
569	Bali-Frau	Berlin	10544			links hint. flach	
570	Balier	Dresd.				links hint. flach	
571	Puella Baliensis	Blmbch	84c		n. g. s.		
572	Bewohner von Floris	Sencken berg		s.			Tafel X.
573	Eingeborner von Timur	Sencken berg	92			hint. rechts ausgedehnt	
574	Frau von Timur	Sencken berg	107			hint. rechts ausgedehnt, links flach	
575	Timur	Sencken berg			n. g. s.		
576	Amboina	Marbg.				hint. links schief	
577	Amboina	Giessen			n. g. s.		
578	Eingeborner von Amboina	Sencken berg	98	s.			
579	Amboina	Dresd.			n. g. s.		
580	Amboina	Dresd.			n. g. s.		
581	Kay	Sencken berg				rechts hint. ausgedehnt	
582	Harfur of Mando of Celebes	Sencken berg		s.			
583	Harfur of Mando of Celebes	Hdlbg.	54		n. g. s.		
584	Mestisse v. Celebes	Blmbch			n. g. s.		
585	Macassar	Marbg.				sehr asymm.	nach rechts ausgedehnt
586	Macassar	Berlin	7334		n. g. s.		
587	Macassar	Berlin	10527			rechts hint. flach	
588	Macassar	Berlin	10530		n. g. s.		
589	Macassar	Dresd.		s.			
590	Macassar	Giessen				asymmetr.	
591	Macassar	Hdlbg.	52		n. g. s.		
592	Papu	Sencken berg		s.			Tafel XI.
593	Papuari	Blmbch	85		n. g. s.		
594	Papuari	Dresd.			n. g. s.		
595	Papuari	Dresd.	13		n. g. s.		
596	Papu	Hdlbg.	62			rechts hint. flach	
597	Maley v. Batavia	Sencken berg				h. rechts ausged. v. links ausged.	
598	Maley	Marbg.			n. g. s.		
599	Maley	Marbg.			n. g. s.		
600	Maley	Dresd.				rechts hint. flach	

601	Malay	Rüppel		s.			
602	Malay	Ruppel		s.			
603	Ostindier	Berlin	10528			links lint flach	
604	Eingeb. v. Benkulen	Senckenberg	95(10)	s.			
605	Eingeb. v. Palembang	Dresd.				links lint. flach, rechts vorn flach	
606	Batte v. Innern v. Sumatra	Senckenberg			n.g.s.		
607	Birmane	Blmbch				lint links flach	
608	Nov. Holland	Blmbch	35[b]		n.g.s.		
609	Nov. Holland	Blmbch	10		n.g.s.		
610	Nov. Holland	Berlin	10551		n.g.s.		
611	Nov. Holland	Hdlbg.	58[a]			asymm.	Gyps
612	Nov. Holland	Hdlbg.	58		n.g.s.		Gyps
613	Nov. Holland	Hdlbg.	57		n.g.s.		Gyps
614	Neuholländerin	Hdlbg.	59	s.			Gyps
615	Neuseeländer	Hdlbg.	56			lint links flach	Gyps
616	Neuseeländer	Hdlbg.	56[a]	s.			Gyps
617	Chef de tribu de la n[lle] Zelando	Dresd.		s.			
618	N[lle] Zelando	Dresd.			n.g.s.		
619	Neuseeländer	Senckenberg				rechts lint flach	
620	Otahaite	Blmbch	5	s.			
621	Nukahiwa	Blmbch		s.			
622	Nukahiwa	Berlin	6647	s.			
623	Marquesaner	Blmbch		s.			
624	Marquesaner	Giessen		s.			
625	Sandwichsinsulaner	Dresd.			n.g.s.		
626	Borneo	Giessen			n.g.s.		
627	Borneo	Berlin	7337			links lint flach	
628	Neger v. Bourbon	Berlin				rechts lint flach	
629	Neger	Marbg.		s.			
630	Negerin	Marbg.		s.			
631	Neger	Senckenbergsche Anatomie	Ia 9	s.			
632	Neger	Senckenbergsche Anatomie	Ia 1	s.			
633	Aethiope	Blmbch	23		n.g.s.		
634	Aethiope	Blmbch	81	s.			
635	Aethioperin	Blmbch	3	s.			
636	Aethiope v. Darfur	Blmbch		s.			
637	Aethiope v. Darfur	Blmbch	16	s.			
638	Aethiope v. Darfur	Blmbch	82	s.			
639	Aethiope v. Darfur	Blmbch	816	s.			
640	Aethiope v. Darfur	Meckel		s.			
641	Aethiope v. Darfur	Giessen			n.g.s.		
642	Aethiope v. Darfur	Giessen			n.g.s.		
643	Aethiope v. Darfur	Giessen			n.g.s.		
644	Aethiope v. Darfur	Giessen			n.g.s.		
645	Aethiope v. Darfur	Giessen			n g.s		
646	Negerschadel	Berlin	2575	s.			
647	Negerschädel	Berlin	2576		n.g.s.		
648	Negerschadel	Berlin	2577		n.g.s		
649	Junger Neger	Berlin	2834	s.			
650	Neger	Berlin	7940	s.			
651	Neger	Berlin	7941	s.			
652	Neger	Berlin	7942	s.			
653	Negerin	Berlin	7944	s.			
654	Neger	Berlin	7945	s.			
655	Negerin	Berlin	7947	s.			
656	Neger	Berlin	7948		n.g.s.		

No	Name des Schädels.	Cabinet.	No	Symmetrisch.	Nicht ganz symmetrisch.	Asymmetrisch.	Besondere Bemerkungen.
657	Alter Neger	Berlin	8927	s.			
658	Neger	Berlin			n. g. s.		
659	Negerin	Berlin	10315	s.			
660	Aethiope	Dresd.	585		n. g. s.		
661	Aethiope	Dresd.	587			bint. links flach	
662	Aethiope	Dresd.	588	s.			
663	Aethiope	Dresd.	589	s.			
664	Aethiope	Dresd.			n. g. s.		Gyps
665	Aethiope	Dresd.			n. g. s.		
666	Congo Neger	Dresd.			n. g. s.		
667	Neger	Dresd.	17		n. g. s.		Gyps
668	Neger	Dresd.	19		n. g. s.		Gyps
669	Aschente	Dresd.	20	s.			
670	Aethiope	Hdlbg.	41a			bint. links etwas flach	Gyps
671	Aethiope	Hdlbg.	40	s.			
672	Aethiope	Hdlbg.	41	s.			
673	Negerin	Hdlbg.				rechtshint etwas flach	
674	Benguela	Berlin	7946	s.			
675	Bastard Benguela . . .	Berlin	10519			links vorn flach	
676	Nubier	Sencken berg		s.			Tafel VIII.
677	Fem. Buschmann . . .	Blmbch	82a	s.			
678	Buschmann	Hdlbg.	46	s.			
679	Kaffer	Berlin	6353		n. g. s.		
680	Kafferin, 45 Jahre . . .	Dresd.			n. g. s.		
681	Kaffer	Berlin	4116		n. g. s.		
682	Kaffer	Hdlbg.	44		n. g. s.		
683	Kaffer	Hdlbg.	45	s.			Gyps
684	Hottentott	Berlin	3841		n. g. s.		
685	Hottentott , ...	Berlin	3559		n. g. s.		
686	Hottent. niae	Dresd.			n. g. s.		
687	Hottentotten venus . . .	Dresd.			n. g. s.		
688	Vir. Mozambiquensis . .	Hdlbg.	42	s.			
689	Vir. Mozambiquensis . .	Hdlbg.	43	s.			
690	Amerikaner	Meckel		s.			
691	Americaine	Dresd.				links hint. flach	
692	Nordamerikaner	Berlin	6649	s.			
693	Dagota	Blmbch			n. g. s.		
694	Dagota	Blmbch		s.			
695	Dagota	Blmbch		s.			
696	Nordamerik. Wilder . .	Blmbch			n. g. s.		
697	Nordamerik. Wilder . .	Blmbch		s.			
698	Nordamerik. Häuptling .	Blmbch		s.			
699	Nordwest. Amerikaner .	Berlin	6650		n. g. s.		
700	Nordwest. Amerikaner .	Berlin	6648		n. g. s.		
701	Nordwestküste v. Amerika	Blmbch	80[2]		n. g. s.		
702	Chippeway	Blmbch			n. g. s.		
703	Irocese	Blmbch			n. g. s.		
704	v. Niagara	Blmbch		s.			
705	Cran. ex tumul prop-cataracts Niagarae	Hdlbg.	63		n. g. s.		Gyps
706	Accol. freti Hudsonii . .	Hdlbg.	64		n. g. s.		Gyps
707	Accol. fluv. Columbi . .	Hdlbg.	70			links hint. flach rechts vorn fl.	Gyps
708	Accol. fluv. Columbi . .	Hdlbg.	69			links hint. flach	Gyps

709	v. Columbiafluss . . .	Blmbch				asymm hint. n. vorn	
710	v. Lorenzinsel	Berlin	3902	s.			
711	v. Lorenzinsel	Berlin	3903	s.			
712	flachköpfig. Indianer Nordamerika	Hdlbg.	67			hint. links flach	
713	Accol. fret. Nootka . .	Hdlbg.	76			asymm.	Gyps
714	Accol. fret. Nootka . .	Hdlbg.	77		n. g. s.		
715	Accol. fret. Nootka . .	Hdlbg.	78		n. g. s.		
716	v. Missisippi	Blmbch	82		n. g. s.		
717	Patowatomie-Indian Rock river	Tiedem	N A	s.			
718	Winnebogae-Indian Rock river	Tiedem	N A			links hint. flach	
719	Fox-Indian Missisipi . .	Tiedem		s.			
720	Aturier	Blmbch	82[d]	s.			
721	Mexicaner	Blmbch		s.			
722	Mexicaner	Berlin	7354			hint. rechts flach	
723	Mexicaner	Berlin	6332	s.			
724	Mexicaner	Berlin	10312			links hint flach	
725	Mexicaner	Giessen			n. g. s.		
726	Karaibe	Marbg.			n. g. s.		
727	Karaibe	Blmbch			n. g. s.		
728	Karaibe	Meckel		s.			
729	Karaibe	Dresd.	593	s.			
730	Karaibe v. St. Vincent .	Dresd.				asymm. hint.	
731	Karaibe	Dresd.	26			asymm.	
732	Araucanian Warrior . .	Dresd.		s.			
733	Chilese Skull	Dresd.	29		n. g. s.		
734	Peruaner . . . . . ,	Berlin	9910			asymmet. links hint. flach	
735	Peruaner	Berlin	7353			rechts hint flach.	
736	Peruaner	Berlin	7350	s.			
737	Peruaner	Berlin			n. g. s.		
738	Peruaner	Berlin	7353	s.			
739	Peruaner	Berlin	7351			rechts hint. flach	
740	Peruaner	Dresd.	592			hint. links flach	
741	Peruaner	Dresd.	27			hint. rechts flach	Gyps
742	Peruaner	Hdlbg.	72		n. g. s.		
743	Peruvianus antiquus . .	Hdlbg.	74			asymmetr.	sehr ähnlich dem vorhergeh. Avaren-Schädel. Gyps
744	Brasiliensis	Hdlbg.	75		n. g. s.		Gyps
745	Brasiliensis	Blmbch	36	s.			
746	Brasiliensis	Blmbch		s.			
747	Brasiliensis	Blmbch	82[bb]		n. g. s.		
748	Brasiliensis	Berlin	7051	s.			
749	Brasiliensis	Berlin	7050		n. g. s.		
750	Brasiliensis	Berlin	7052		n. g. s.		
751	Brasiliensis	Berlin	7053		n. g. s.		
752	Brasiliensis	Berlin	1115	s.			
753	Brasiliensis	Berlin	4114	s.			
754	Pueri Brasiliani . . .	Blmbch		s.			
755	Botokude	Marbg.		s.			
756	Botokude	Blmbch		s.			
757	Botokude	Blmbch			n. g. s.		
758	Botokude	Berlin	4589		n. g. s.		
759	Botokude	Berlin	6357	s.			
760	Botokude	Berlin	6356		n. g. s.		
761	Botokude	Berlin	6357	s.			
762	Botokude	Berlin	6351	s.			

Obige Zusammenstellung, die ich mit vieler Aufmerksamkeit ohne irgend eine vorgefasste Meinung anlegte, und wobei nur zu bedauern, dass ich, bei vorkommender Schiefheit, die Stelle derselben nicht gleich vornen herein mit aufzeichnete, ergiebt folgendes:

Schädel.	Zahl.	Symmetriseh.	Nicht g. symm.	Asymmetrisch.	
Summe der Schädeln	763	261 symm.	353 n. g. symm.	149 asymm.	Nr. 1 — 762
Schädel bekannter Personen . . .	17	4 symm.	12 n. g. symm.	1 asymm.	Nr. 1 — 17
Caucasische Schädel . . .	400	134 symm.	194 n. g. symm.	72 asymm.	Nr. 17 — 418
Mongolen	98	32 symm.	46 n. g. symm.	20 asymm.	Nr. 418 — 515
Chinesen	37	13 symm.	15 n. g. symm.	9 asymm.	Nr. 479 — 515
Südseeinsulaner	113	27 symm.	51 n. g. symm.	35 asymm.	Nr. 516 — 628
Javaner	40	6 symm.	22 n. g. symm.	12 asymm.	Nr. 516 — 555
Aethiopen	61	33 symm.	24 n. g. symm.	4 asymm.	Nr. 629 — 689
Neger	45	26 symm.	16 n. g. symm	3 asymm.	Nr. 629 — 673
Amerikaner	73	30 symm.	26 n. g. symm.	17 asymm.	Nr. 690 — 762
Peruaner	10	2 symm.	2 n. g. symm.	6 asymm.	Nr. 734 — 745
Brasilianer	11	6 symm.	5 n. g. symm.		Nr. 744 — 754
Nordamerikaner	29	11 symm.	12 n. g. symm.	6 asymm.	Nr. 692 — 720

Ferner ist zu bemerken, dass bei 97 jener asymmetrischen Schädel die Störung in dem Hinterhaupt vorkommt, während bei 30 derselben die Abflachung hinten und rechts, bei 45 jedoch die Abflachung hinten und links vorhanden.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lucae, Johann Christian Gustav,

Zur organischen Formenlehre mit 12 Abbildungen ; (I. Ueber symmetrische Gestaltung der Thiere. II. Geometrische Abbildungen interessanter Schädel)

Frankfurt a./M. 1844

2 Anthr. 7 g
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10211388-9